E.D. R

香川県立農科大学

学術報告

第6巻　第1号（通巻第16号）

目次

片倉健二 楢崎丁市	オリーブ果実利用に関する基礎的研究 I 成熟期に於ける果肉成分の変化（英文）	1
川村信一郎	ソラマメ種子の成分総説	8
川村信一郎 中村博 堀家欣子	ソラマメの炭水化物の研究 I 炭水化物の定量	20
川村信一郎 壺井好 中村博	ソラマメの炭水化物の研究 II ソラマメの糖類	27
斎藤実 中山一義	香川県の地質 II 三豊層群（メタセコイア層）の層序について(予報)	32
中条道夫	金花蟲科（昆蟲綱――鞘翅目）の形態分類学的研究（完）（英文）	39
肱元茂善	ケンタッキー31フェスクの種子に関する研究 I その生産性と用価について	52
深城貞義	稲の分蘖に関する研究 V 粉末比重より見たる稲の分蘖に就て	57
内藤中人 高井省三	2,4-D 茎葉撒布の稲胡麻葉枯病発生に及ぼす影響	66
野呂癸巳次郎	金柑子と温州蜜柑との接木雑種“高木蜜柑”に就て(予報)	80
野呂癸巳次郎	オリヴの文献的研究 V	87
植木邦和	殺草剤2,4,5-T の小麦作並びに大豆作に及ぼす影響	98
黒上泰治 葦沢正義 曽我部哲 金辺正	傾斜地果樹の生理生態に関する研究 II 傾斜地の環境要素と果樹の生長について	105
桑田晃	育成複二倍体作物とその両親作物との生理生態学的性質の差異 XIII 生育と土壌反応との関係	121
大西鋭作	清教主義の一考察――17世紀新英洲――	130
福家真木太	民衆に対する二つの相反する見解	136
境田耕治 井川正美	描画によるプロジェクト法の研究	143

昭和29年8月

香川県立農科大学

香川県木田郡平井町

香川県立農科大学学術報告

第6巻 第1号 (通巻第16号)

1954年8月発行

この学術報告は本学の各研究室の業績を発表するために発行するもので，国内国外の関係諸機関と交換を行う．1年1巻とする．第1巻は「香川県立農業専門学校研究報告」として1949—50年に3号発行された．第2—4巻はこの号と同じ名称でそれぞれ年3回ずつ発行された．交換に関しては香川県木田郡平井町 香川県立農科大学科学部長あてに照会されたい．

Technical Bulletin of the Kagawa Agricultural College

Vol. 6, No. 1 (Serial No. 16)(August, 1954)

This Technical Bulletin is published by the Kagawa Agricultural College for exchange with publications of the agricultural and other organizations of the world. This Technical Bulletin contains contributions from the laboratories of sciences in general, agronomy, horticulture, and agricultural chemistry. Each of the former volumes consists of three numbers, beginning with vol. 1 (1949-50). Correspondence concerning the exchange of publications should be directed to Editor, Technical Bulletin, Kagawa Agricultural College, Hiraityô, Kida-gun, Kagawa-ken, Japan.

FUNDAMENTAL STUDIES ON THE UTILIZATION OF OLIVE FRUITS

I. Change of the Crude Components of Flesh during the Growth of Olive Fruits

By Kenji KATAKURA and Teiichi NARASAKI
(Laboratory of Agricultural Products Technology)
(Received April 28, 1954)

INTRODUCTION

The olive (*Olea europaea* L.) is a broad-leaved evergreen, subtropical arbor tree, and the fruit is of the drupaceous type, with a fleshy mesocarp of high oil content, a stony endocarp, and a skin-like epicarp.

It is the beginning of this century that the olive tree was introduced into Japan, and the historical description of olive culture in this country is presented by Prof. K. NORO,[1] Laboratory of Subtroptical Horticulture, this College, in considerable details.

Recently, M. OZAKI,[2] Chief of Shōzu Branch, Kagawa Agricultural Experiment Station, has contributed a brief review entitled "Olive Culture in Setouchi-District of Japan," in which the technical difficulties involved in its horticulture and the utilization of its products are discussed and its future coditions are also referred. Still a number of problems associated with its culture remains almost untouched, while the area of its cultivation is steadily increasing at an accelerated rate in these few years. In the most part of the area olives are harvested mainly for the production of olive oil, and only a little as the pickling olives. These conditions, however, are not favorable to the economical situation of growers, not only because the price of the pickling olive is higher than that of the oil olive, but also because, as M. OZAKI pointed out in the review above mentioned, the competitive condition with imports is advantageous to the production of pickling.

In this country, however, only a few interests are shown for the pickling both of green and ripe olives, and appreciable results have hardly been obtained with a few exceptions.[3][4] As the conditions are such, it is projected in this laboratory to study the olive fruit biochemically.

The growth of developing olive fruit was studied by H. T. HARTMANN,[5] 1949, who determined the diameter, volume, oil content, and moisture content of the *Mission*, *Manzanillo*, and *Ascolano* varieties at two-week intervals from June to January during the season 1947-1948, but other components such as sugar, crude protein, and ash were not studied.

He reported from his study, that the growth of olive fruit appears to have the same cyclic behavior typical of other fleshy drupaceous fruits when the diameter, volume, or fresh-weight measurements are used, and its growth period is divided into three stages, *i. e.*, the initial period of rapid growth (from June to the beginning of August), the second period of reduced rate of growth (from the beginning of August to mid-September), and the last period of rapid increase in growth rate (from mid-September to the close of November). From his report, it is clear that it

is in the last period of growth that the olive fruit develops its mesocarp and accumulates the oil.

It should be of interest to study the growth behavior of olive fruit in more details, since the olive is the only one of the commercially grown drupaceous fruits which accumulates oil in the mesocarp.

Thus the authors determined the crude components of olive flesh in the last period of growth with the *Mission*, *Manzanillo*, and *Lucca* varieties during the 1953 season.

This paper consists in the first report of this series of investigation and represents the results obtained from the growth studies mentiond above.

MATERIAL AND METHOD

The *Mission*, *Manzanillo*, and *Lucca* varieties, which are representative in this country, were used in the present studies. All samples were obtained from mature trees growing at Shōzu Island through the courtesy of M. OZAKI. Collections were made from September 18 to December 15 at approximately two-week intervals. Twenty-five fruits of each variety were obtained at 8:30 a. m. on every sampling date.

The fresh-weight measurement was immediately made for each variety, the samples were then sent to the authors' laboratory and subjected to further analyses. They were allowed to stand in the laboratory about one week, and the air-dried fruits were taken for analyses.

The analytical process is summarized in Fig. 1. Twenty-five fruits of each variety were grouped at ramdom into four lots, *i. e.*, 5, 5, 7, and 8 fruits, respectively. Two of the 5-fruit lots were used for the determination of oil, and the defatted residues were further examined for total-sugar. The 7-and 8-fruit lots were used for the determination of moisture, and then the dried flesh samples were subjected to the determinations of crude protein and ash. In each case, the seeds were removed before analyses, and the results are based on the flesh.

Crude oil content: The flesh of 5 fruits was collected in a paper cylinder, dried in a vacuum desiccator with conc. H_2SO_4 overnight, and then extracted with ether in the SOXHLET apparatus for 20 hrs.

Total sugar content: The defatted residue was hydrolyzed with 20 ml. 5% HCl in a 50 ml. flask connected with a reflux cooler on a boiling-water bath for 3 hrs, the hydrolyzate was neutralized with $NaHCO_3$, filtered into a 100 ml. volumetric flask, washed and filled up to 100 ml. with distilled water, and the filtrate was analyzed for reducing sugar by the BERTRAND method.

Moisture content : The flesh was separated from the seed, cut into small sections on a weighed filter paper over a watch-glass, and dried in an electric oven at 90°C.

Crude protein content: The dried flesh (1—2 g.) was analyzed for nitrogen by the KJELDAHL method.

Ash content: The dried flesh (1—2 g.) was taken into a crucible and burned in an electric furnace.

Fig. 1 Experimental Processes

collecting from trees at 8:30 a. m.
↓ (25 fruits)
measurement of total fresh-weight
↓
air-drying about one week

- ↓ detn. of moisture
  - drying at 90°C. (7+8 fruits)
    - ↓ detn. of crude protein (KJELDAHL)
    - ↓ detn. of ash
- ↓ detn. of crude oil
  - ether extn. ↓ (5+5 fruits)
  - hydrolysis with 5% HCl
  - ↓ detn. of total sugar (BERTRAND)

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained are expressed in Figs. 2 to 8 graphically. As shown in Figs. 2, 6, 7, and 8 the moisture content was decreasing when expressed in percentage, but it was continuously increasing in the actual amount per one fruit.

As seen from Fig. 2, the *Mission* and *Manzanillo* varieties indicated the clear and considerably parallel tendency in the growing curves, but the *Lucca* variety exhibited another cyclic curve. The minimum values both in the percentage and the actual amount were given at mid-October in all the varieties. In addition, it was shown in Fig. 2 that the significant differences were observed for the moisture content among the varieties.

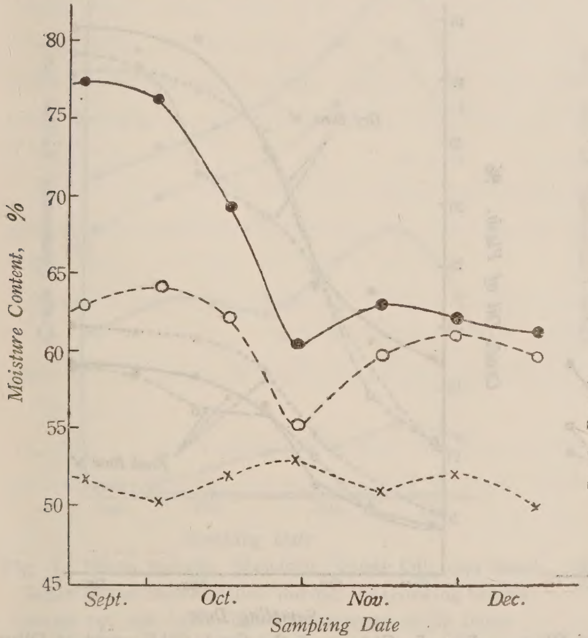


Fig. 2. Change of the Moisture Content of Olive Flesh, percent of fresh flesh, based on average of 15 fruits ——•—— *Mission*; --○-- *Manzanillo*; ······×······ *Lucca*;

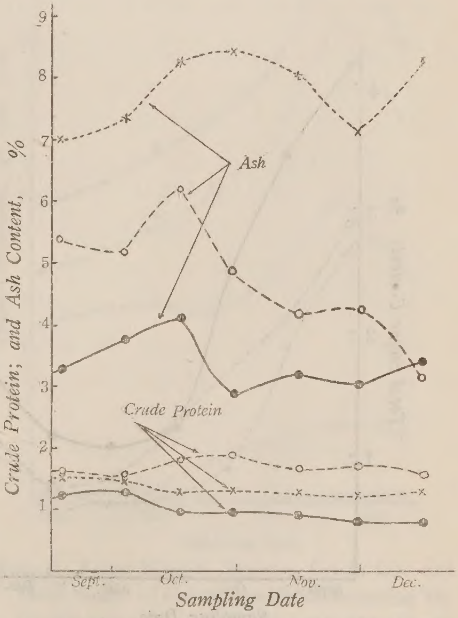


Fig. 3. Change of the Crude Protein and Ash Contents of Olive Flesh percent of fresh flesh, based on average of 15 fruits ——•—— *Mission*; --○-- *Manzanillo*; ······×······ *Lucca*;

In Fig. 3, the results are given for the determinations of crude protein and ash. From the curves of crude protein content no significant results were observed. In the values for ash content remarkable differences were shown among the varieties, but no considerable growing tendency was obtained. As clearly shown in Fig. 3, the *Lucca* variety has a much higher ash content than the other two varieties.

The results for the determination of total sugar were expressed as 0.9 × glucose as usually and given in Figs. 4, 6. 7 and 8. All the three varieties exhibited the highly parallel decreasing behavior both in the percentages and the actual amounts per one fruit in opposition to those of oil content (in Figs. 5, 6, 7, and 8). The minimum levels of sugar content were shown about November 15 to 30, and this was the period of reaching the maximum levels of oil content. But, in the actual amounts, the sugar was far lower than the oil.

The results for the determination of oil were expressed as percent of fresh and dry flesh, and given in Fig. 5. The actual amounts were represented in Figs. 6, 7, and 8, separately for each variety. The oil was accumulated at a fairly uniform rate until about the end of November in the actual amount per one fruit in all the varieties. As shown in Fig. 5, the curves of oil content expressed in percentage indicated the typical S-letter form, and its maximum values were 17—20% on fresh basis, and 41—44% on dry basis, respectively. The *Lucca* variety showed a significantly higher value of oil content than the other two varieties on fresh basis, but no significant difference on dry basis. This result seemed to correspond with the lower value of moisture content in the *Lucca* variety, as shown in Fig. 2.

The changes of principal components of the *Mission*, *Manzanillo*, and *Lucca* varieties were

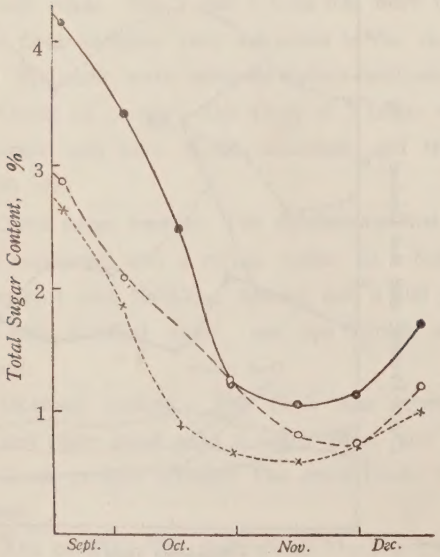


Fig. 4 Change of the Total Sugar Content of Olive Flesh, percent of fresh flesh, based on average of 10 fruits

——•—— *Mission*; --○-- *Manzanillo*; ······×······ *Lucca*;

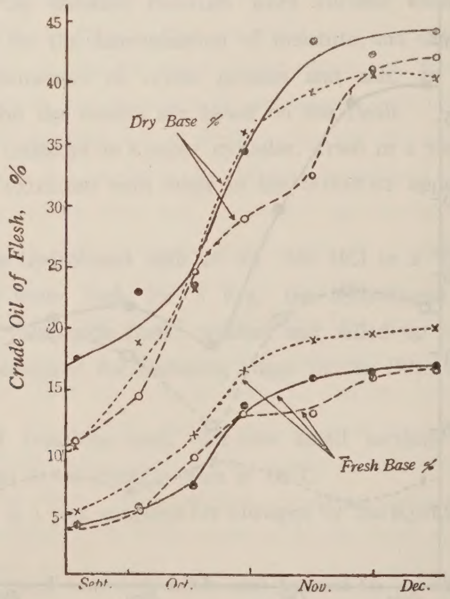


Fig. 5 Change of the Crude Oil Content of Olive Flesh, percent of fresh and dry flesh, based on average of 10 fruits

——•—— *Mission*; --○-- *Manzanillo*; ···×··· *Lucca*;

given in Figs. 6, 7, and 8, respectively. As seen from these figures, the same cyclic growth behavior was shown by all the three varieties. The differences among the varieties were shown only in the practical values of fresh-weight and moisture. The crude oil and total sugar contents were given similarly for all the varieties both the growing curves and the actual amounts. It may be suggested that the seed of such a drupaceous fruit as olive fruit does not grow in the last stage of growth process, from the perfect parallelism between the fresh-weights of total fruit and flesh. According to HARTMANN, [5] the pits of olive fruits hardened about mid-August, and so in the present studies the pits seemed to be completed before the opening of examination and the growth of seeds did not appear. The unusually high values shown at the end of November in the fresh-weight were not found in the report of HARTMANN, 1949. In fact, the moisture content of fruits is effected by weather conditons, but there had been no appreciable rain about that time. Moreover, as seen from Fig. 2, the moisture content expressed in percentage was not unusually high at that time at all. Therefore, it might be concluded that this high value in the fresh-weight was never attributable to the abnormality of fruits. The authors would study whether this behavior has any physiological meaning. There might have been some mistakes in the collection of fruits.

The oil content was continuously increasing during these season equally in all the varieties studied, and the total sugar content was decreasing but a little in the quantity.

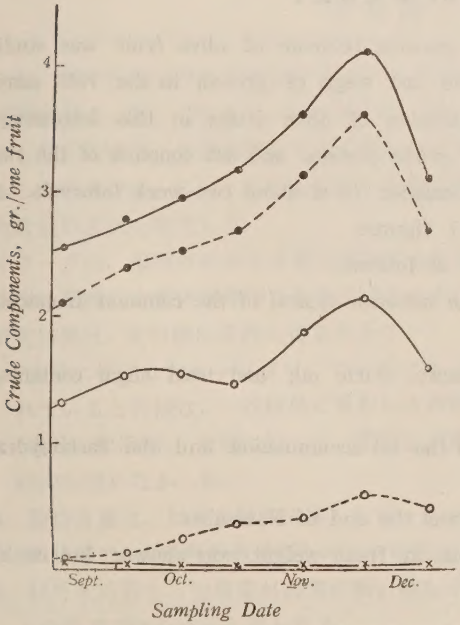


Fig. 6 Fresh Weight, Moisture, Crude Oil, and Total Sugar of the *Mission* Olive during the Growing Season, grams per one fruit, based on average of 25 fruits ——•—— total weight of fresh fruit; --•-- weight of fresh flesh; ——○—— moisture; --○-- crude oil; —×— total sugar.

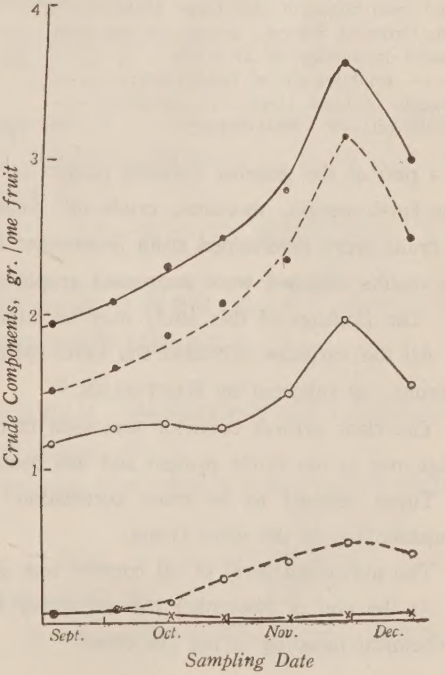
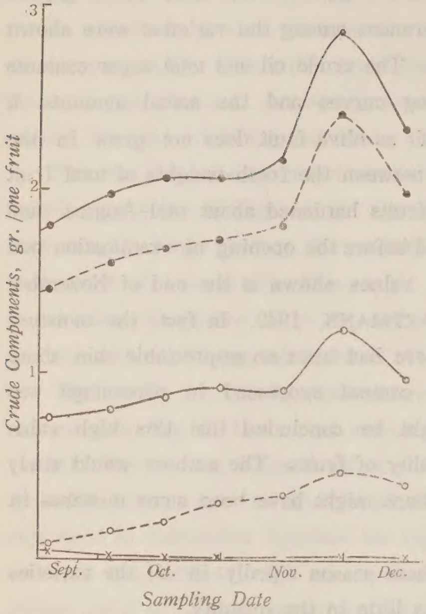


Fig. 7 Fresh Weight, Moistur, Crude Oil, and Total Sugar of the *Manzanillo* Olive during the Growing Season, grams per one fruit, based on average of 25 fruits —•— total weight of fresh fruit; --•-- weight of fresh flesh; —○— moisture; --○-- crude oil; —×— total sugar;



Eig. 8 Fresh Weight, Moisture, Crude Oil, and total Sugar of the *Lucca* Olive during the Growing Season, grams per one fruit, based on average of 25 fruits —•— total weight of fresh fruit; --•-- weight of fresh flesh; —○— moisture; --○-- crude oil; —×— total sugar;

The quantitative relation between the oil and the sugar during the growth appeared to suggest that the carbohydrate metabolisim participated in the oil accumulation in the olive fruits.

Usually the harvest is made for the green pickling olive in Setouchi district from mid-October to mid-November depending upon the varieties and ripening degrees. Therefore, the green pickling olives are developing both in the fresh-weight and the oil content but not apparently in the moisture content, and undoubtedly it would be to the growers' benefit to delay harvest until the fruits begin to color.

In the other hand, the optimum time to harvest the fruits must be determined in consideration of the factors having the effect upon the quality of pickling. In addition, it was interesting to find that the moisture content exhibited the minimum value in this pickling period in all the varieties.

SUMMARY

The growing behavior of olive fruit was studied during the last stage of growth in the 1953 season as a part of the general research project on the utilization of olive fruits in this laboratory. The fresh-weight, moisture, crude oil, total sugar, crude protein, and ash contents of the flesh of fruits were determined from September 18 to December 15 at about two-week intervals, and the results obtained were expressed graphically in 7 figures.

The findings of this study may be summarized as follows:

1. All the varieties exhibited the same cyclic growth behavior typical of the common drupaceous fruits, as reported by HARTMANN. (5)
2. The clear growth behavior was seen in the moisture, crude oil, and total sugar contents, but not in the crude protein and ash contents.
3. There seemed to be some correlation between the oil accumulation and the carbohydrate metabolism in the olive fruits.
4. The maximum level of oil content was shown about the end of November.
5. At the end of November the extremely high value in fresh-weight was shown, but its biochemical meaning is not yet clear.

ACKNOWLEDGMENT

The authors wish to express their sincere thanks for the kindness of M. OZAKI and N. KASAI, Shōzu Branch, Kagawa Agricultural Experiment Station, who collected and sent the samples used in this study.

They wish to thank also to Prof. S. KAWAMURA, Laboratory of Biological Chemistry, this

College, for his helpful suggestions and his careful review of this manuscript.

LITERATURE CITED

(1) K. Noro: *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.* 5, 64-78 (1953)

(2) M. Ozaki: *Nōgyō Asahi* 9, 53-55 (1954)

(3) Z. Sawayama and E. Yasuda: *Tech. Bull. Tōyō Canning School*, 1, 52-57 (1950)

(4) M. Ozaki and N. Kasai: *Bull. Shōzu Branch Kagawa Agr. Expt. Sta.* 69-89 (1951)

(5) H. T. Hartmann: *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 54, 86-94 (1949)

オリーブ果実利用に関する基礎的研究

I 成熟期に於ける果肉成分の変化

片倉健二・楢崎丁市

近年，瀬戸内海沿岸地方に於けるオリーブ栽培は，次第に盛になって来つゝあるが，その生産果実の利用状況は，決して望ましいものとは云い得ない．又，研究資料の特異性の故に，オリーブ油に関するものを除けば，化学的研究も殆ど行われて居ない様である．

そこで筆者等は，オリーブ果実利用の基礎的研究を計画し，その一部として，成熟期間中に於ける果肉成分の変化を研究した．

オリーブは，果肉中に油を多量に蓄積するために栽培される唯一の核果樹であるので，その油の蓄積過程に興味ある事実が期待されたのであるが，余り興味ある結果は得られなかった．

研究結果は，次の様に要約し得るだろう．

1. 実験に使用したミッションヨン，マンザニロ，ラッカ三品種とも，HARTMANN[5]氏により報告せられていると同様な，一般核果に見られる典型的成熟経過を示した．
2. 水分，粗脂肪，全糖に於ては，明瞭な成熟傾向が認められたが，粗蛋白及び灰分にはその様な傾向を認めなかった．
3. 脂肪含量は，11月末最高に達したが，ミッションヨン：17.06%，マンザニロ：16.90%，ラッカ：20.15%で，本学野呂教授等* により報告されている値と略等しかった。
4. 11月末に於て，生果重が異常に高い値を示したが，その前後の値が略等しい点から，試料採取上の誤差ではないかと思われる．
5. 油分と糖分の代謝には，密接な関聯がある事が明らかに示されたが，この点は猶研究する必要があると思う．

本研究に当り，試料採取その他便宜を与えられた香川農業試験場小豆分場の尾崎・笠井両氏に感謝する．猶本学川村教授からは種々有益な助言を与えられつゝある，記して厚く感謝する．

* 野呂，井上，本学学術報告 4 132—135 (1952)

ソラマメ種子の成分総説

川　村　信　一　郎

La komponaj'oj de la semo de *Vicia faba.*

Sin'itiro KAWAMURA
(Laboratorio de Biologia Kemio)

(Ricevita la 30-an de aprilo, 1954)

調査の目的と方法

ソラマメは香川県に産する豆類のうち生産量から見て非常に重要なものである．その栽培，加工，利用などについてはいろいろ研究されているようであるが，種子の成分，特に炭水化物についてはこれまであまり研究されていない．ここにソラマメの炭水化物の研究を発表するに当り，現在明らかになっていることを見るためにソラマメ種子の成分についての化学文献を調査したので，ここにまとめて記述することとした．

手近にある資料によったため主に二次的出版物を利用して調査した．参照したのはWINTON(1935)[92]，平尾(1943)[34]，および岩田(1947)[30]の著書と，日本化学総覧（1954年3月31日までに出たもの全部）ならびに*Chemical Abstracts* 第26巻（1932）から第47巻（1953）までである．

マメ類の中のソラマメの位置

ソラマメ(蚕豆，空豆)は学名 *Vicia faba* L.(*Vicia*="巻きつく", *faba*=ラテン語"豆")=(*Faba vulgaris* MOENCH. =*F. sativa* BERNH.)である．英語: broad bean(="巾の広い豆") (=*V. faba*), horse bean (="馬の豆") (=*V. faba* var. *equina* PERS.), または Windsor bean.（アメリカ: English bean とも）ドイツ語：Pferdebohne (="horse bean") または Saubohne (="豚の豆")．フランス語：féverole. イタリア語：fava. エスペラント：fabo.

植物分類学上はマメ科（*Leguminosae*）のうちエンドウ亜科（*Pisoideae*)またはパピリオナート亜科(*Papilionatae*)に属する．この亜科（独立の科 *Papilionaceae* とする場合もある）には食用豆類のほとんどすべてが含まれ，普通のものは次の3類に入る[92].

(1) *Hedysareae*

Arachis——ナンキンマメ

(2) *Viciae*

Ervum——lentil

Vicia——ソラマメ，緑肥とされる vetch の類

Pisum——エンドウ(pea)

Cicer——chick pea

Lathyrus——chickling vetch, Spanish lentil

(3) *Phaseoleae*

Phaseolus——アズキ，リョクトウ，インゲンマメ(bean), tepary, scarlet runner, Dutch case-knife bean, lima bean, sieva bean, moth bean, rice bean, mung bean, urd

Vigna——ササゲ，China bean

Dolichos——ウズラマメ，black-eyed long bean, horse gram

Canavalia——ナタマメ

Glycine——ダイズ (soybean)

Stizolobium——フジマメ

Bean (ドイツ語: Bohne, フランス語: fève) で示されるマメ類は非常に多いが, 上の分類表でわかるように broad bean (ソラマメ) は bean (代表者はインゲンマメ (英語: kidney bean または common bean)) よりも pea (エンドウ) に近い. 化学的にも蛋白質などから見てソラマメはインゲンよりもエンドウに近い(66)(75)(76). 免疫学的にもプレシピチン反応によるとソラマメとエンドウとの関係はソラマメとインゲンマメとの関係よりも近い(55). 栽培の時期から見ても ソラマメとエンドウは同様で, ほかの豆と異なり冬を越す作物である.

種子の一般分析

ソラマメは緑色のうちに水分70~80%の状態でサヤマメとして用いる場合と, 完熟乾燥して水分12~15%の状態で利用し貯蔵する場合とがある. 分析の例を第1表に示し, 無水物に換算した成分の含有量を第2表に示す (第1表は乾豆と青豆とに分けて大体年代順にならべた. 第2表は粗センイの含有率により "皮とも" と "皮なし" とに分けてならべた.)

Tabelo I. Analizo de la semo de *Vicia faba*.
(第1表　ソラマメ種子の一般分析)

N-ro (番号)	Provaj'o (試料)	Akvo (水分)	Kr. proteino (粗タンパク)	Kr. graso (粗脂肪)	Sennitrogena ekstrakto (可溶無窒素物) (糖質)*	Kr. fibro (粗センイ)	Cindro (灰分)	Autoroj (著者)
1	Aerseka (風乾物)	15.67	28.88	1.29	49.74	1.22	3.11	田原(86)
2	Maksimumo (最小)	7.87	17.68	0.81	41.25	2.87	1.73	DIETRICH (26) KOENIG
2	Minimumo (最大)	17.85	31.54	3.29	59.01	18.17	4.70	DIETRICH (26) KOENIG
2	Meznombro (平均)	13.45	25.31	1.68	48.33	8.06	3.13	DIETRICH (26) KOENIG
2'	平均	14	25.65	1.68	47.29	8.25	3.10	KOENIG-BOEMER (47a)
3	Seka (乾)	13.30	26.00	1.15	(50.30)	5.80	2.77	佐伯ら(71) 〔標準成分(45)〕
4	Seka(dry)	12.2	25.4	1.7	57.8	7.8	2.9	U. S. D. A. (89)
5	Sens'ela (皮なし)	13.93	30.00	1.21	50.11	1.42	3.33	川村, 中村, 堀家 (45)
6	Fres'a(生)	68.58	12.03	0.58	(15.44)	0.59	1.33	佐伯ら(71)
7	Sens'ela (皮なし)	80.54	7.31	0.47	(9.88)	0.32	1.09	〃
8	Var. issun (一寸ソラマメ)	83.19	7.12	0.46	(7.60)	0.20	1.02	〃
9	Fres'a (生)	75.64	7.32	0.57	(13.24)	1.09	1.33	茶珍, 久保(88)
10	Fres'a (raw) (可食部) (サヤなし)	73.9	7.7	0.3	17.0	2.3	1.1	U. S. D. A(89)
11	Var. issun (一寸ソラマメ)	75.20	7.10	0.12	13.69	2.88	1.03	守屋, 森本, 倉田 (63)

* 差による可溶無窒素物でなく, 2%HCl で加水分解して生ずる還元糖をグルコーズとして示したものもある. そのような値には( )をつけた.

Tabelo II. Analizo de faboj (sur seka bazo)
(第2表 ソラマメ種子無水物中の成分)

Provaj'o (試料)		N-ro 番号*	Kr. proteino (粗タンパク)	Kr. graso (粗脂肪)	Sennitrogena ekstrakto (可溶無窒素物)	Kr. fibro (粗センイ)	Cindro (灰分)	Literaturo (もとの文献)
Kum s'elo (皮とも)	seka (乾)	2	32.5	1.9	52.7	9.3	3.6	(26)
〃	〃	3	30.0	1.3	58.8	6.7	3.2	(71)
〃	〃	4	29.0	1.9	56.9	8.9	3.3	(89)
〃	fres'a (生)	9	30.1	2.3	57.6	4.5	5.5	(88)
〃	〃	10	29.5	1.1	56.4	8.8	4.2	(89)
〃	〃	11	28.6	0.4	55.0	11.6	4.4	(63)
Sen s'elo (皮なし)	seka (乾)	1	34.3	1.5	59.1	1.4	3.7	(86)
〃	〃	5	34.9	1.4	58.2	1.6	3.9	(45)
〃	fres'a (生)	6	37.3	1.8	54.8	1.9	4.2	(71)
〃	〃	7	37.5	2.4	52.9	1.6	5.6	(71)
〃	〃	8	42.4	2.7	47.6	1.2	6.1	(71)

* この番号は第1表と共通

第2表は第1表の値に基き筆者が計算したものであるが、これにより大体次のように言える．皮ともでは無水物中29～32%の粗蛋白，1～2%の粗脂肪，53～59%の可溶無窒素物，5～11%の粗センイ、3～5%の灰分を含む．皮を除いた場合は無水物中34～42%の粗蛋白，1～3%の粗脂肪，48～59%の可溶無窒素物、1～2%の粗センイ、4～6%の灰分を含む．皮がないと粗センイが少く，粗タンハクが多くなり、この多い少いはほぼ打消すので，可溶無窒素物の含有量の範囲はほぼ同様である．

次に水分を13.0%として大体平均成分を仮定して熱量を計算して見た (第3表).

Tabelo III. Energivaloro de faboj (kalkulita)
(第3表 ソラマメの熱量 (計算))

	Akvo (水分)	Kr. proteino (粗タンパク)	Kr. graso (粗脂肪)	Sennitrogena ekstrakto (可溶無窒素物)	Kalorioj po 100g (100g当り熱量)
Kalorioj po g.[89] (1g. 当りカロリー数)	—	3.47	8.37	4.07	—
Norma analizo[65] (標準分析表)	13.3	26.0	1.2	50.3	304(316)
Kun s'elo (皮とも)	13.0	26.6	1.2	48.5	299(311)
Sen s'elo (皮なし)	13.0	33.3	1.8	46.5	320(333)

( )内は4，9，4の係数を用いたときの熱量(La valoroj en krampoj estas kalkulitaj per la faktoroj 4，9，kaj 4.)

即ちソラマメ100gは300カロリー (皮とも) ないし320カロリー (皮なし) の熱量をもっている.

種皮およびサヤの成分

ソラマメの種皮は種子の15.68%に相当し，乾物に対し粗タンパク7.00，粗脂肪0.98，可溶無窒素物37.86，粗センイ52.42，灰分1.74%を含む[74].

ソラマメのサヤは乾物に対し粗タンパク16.62(純タンパク12.13)，粗脂肪1.12，可溶無窒素物57.16,

粗センイ17.82, 灰分7.28 (CaO 0.92, P_2O_5 0.60, K_2O 2.60, Na_2O 0.54, Cl 0.52)% を含み, 栄養素の約2/3は家畜により消化される(94).

各種成分の定量

SCHULZE ら (1890)(75) (1891)(76) はソラマメ種子の各種成分を定量したが, 同時に報告したカラスノエンドウ (spring vetch, *Vicia sativa*) ならびに (アカ) エンドウ (smooth pea, *Pisum arvense*＝*P. sativum* var. *arvense*) と似ていた. これらとともに第4表に示す. 原報を見ていないので分析法を検討することはできない. この中で "パラガラクトアラバンそのほか" はほかの成分の百分率の合計を100から引いたものであるらしい. ルペオーズ (lupeose) とはスタキオーズのことである.

Tabelo IV. Analizoj lau SCHULZE k.a. (76)
(第4表 ソラマメ, カラスノエンドウ および (アカ) エンドウの分析(76))

	Vicia faba	*V. sativa*	*Pisum arvense*
Pura proteino(純タンパク)	22.81	25.46	21.50
Nukleino(ヌクレイン)	1.91	2.33	1.14
Gliceridoj＋liberaj grasacidoj(グリセリド＋遊離脂肪酸)	1.26	0.91	1.87
Kolesterolo(コレステロール)	0.04	0.06	0.06
Lecitino(レシチン)	0.81	1.22	1.21
Solveblaj organikaj acidoj(可溶性有機酸)	0.88	0.50	0.73
Sukrozo kaj lupeozo(スークローズとルペオーズ)	4.23	4.85	6.22
Amelo(デンプン)	42.66	36.30	40.49
Paragalaktoarabano(60) k.a. (パラガラクトアラバン其の他)	15.33	20.58	17.29
Fibro(センイ)	7.15	4.89	6.03
Cindro(灰分)	2.92	2.90	3.46

ソラマメの大きい種子は小さい種子に比べてタンパク質と脂肪とが約10%多く, センイが約20%少く, これは品種や肥料とは関係がない(30). これは大きい種子では種皮の割合が少いことで説明できよう.

炭　水　化　物

ダイズとナンキンマメとは例外であるが, そのほかほとんどすべての豆類は乾物中60%内外の可溶無窒素物を含み, そのうち最も多いのはデンプンであるとされている.

一般に豆類や穀物の炭水化物は10%塩酸により1時間で完全に加水分解されるから, 40%カ性ソーダで中和し, 糖類の定量を阻害するものを硫酸アエンでチンデンさせて除き, 硫酸イオンを水酸化バリウムで除いてから, 還元糖を求めれば全炭水化物が簡単に定量される(5). 食用豆類の多くのものでは計算で求めた可溶無窒素物の90%またはそれ以上が, 栄養上利用される形のもの (スークローズ, グルコーズ, フルクトーズ, およびデンプン) である(7).

ソラマメの炭水化物としては糖類4%(1～2%又は5～7%), ペクチン質4%, ガラクタン類(73) 5%, デンプン35%, センイ6%を含む(39)(68)(90). なお少量 (分析1例0.528%(22)) のフィチン (Pの71%に相当する(49)) をも含む(39). (或る pH においてはフィチンはタンパク質と結合して不溶性化合物となる(62))

ソラマメのセンイのほかの炭水化物として文献にあらわれているのはスークローズ(蔗糖)(76), スタキオーズ(6)(76), パラガラクトアラバン(60)(75)(76), ガラクタン類(73), ペクチン質(39), および デンプン(39)(76)である. サヤには乾物中スークローズ 2.90, 転化糖 3.53%が含まれている(94).

マメ類のデンプンが *Phaseolus*, *Pisum*. および *Vigna*[46]; インゲンとエンドウ[21]; *Phaseolus radiatus* (アズキ，インド名: mash) と *P. aconitifolius* (moth bean) と *Lens esculenta* (lentil, インド名: massor)[70] の間で比較された．マメ類デンプンの比旋光度[21] はコムギのデンプンより低い[47]．マメ類の調理にはペクチン質が関係する[61]．

脂　質

ソラマメ種子のエーテル抽出物はごくわずか（乾物中 3 %以下）である．第 4 表にはグリセリド＋遊離脂肪酸，コレステロール，レシチンに対する数値が出ている．わが国では有泉[2]がソラマメ（およびアズキ）のエーテル抽出物からフィトステロールを分離確認した．ソラマメのエーテル抽出物および石油ベンジン抽出物は古い分析[80]によると第 5 表のようである．

Tabelo V. La lipido de faboj [80]
(第 5 表　ソラマメの脂質) [80]

	Fandig'-punkto (融　点)	Saponig-numero (ケン化価)	Neutrala graso (中性脂肪)	Liberaj grasacidoj (遊離脂肪酸)	Lecitino (レシチン)	Nesaponigeblaj substancoj (不ケン化物)
Ekstrakto per etero (エーテル抽出物)	10°以下	188.0	57.70%	9.82%	21.29%	5.92%
Ekstrakto per petrolbenzino (石油ベンジン抽出物)	10°以下	180.4	80.17	9.70	4.11	6.90

SCHULZE, FRANKFURT[72] によると種子の乾物に対し 0.81%のレシチンが含まれている．細胞の中には真のレシチンは存在せず，分離されたものは水溶性のフォスファチドである[53]という．

タ ン パ ク 質

OSBORNE と CAMPBELL[66] によればソラマメは（アカ）エンドウ，レンチル（*Lens esculenta* =*Ervum lens*），ヴェッチ（*Vicia* 属数種）などと同様にグロブリンとしてレグミン（legumin）とヴィシリン（vicilin）とを含み，アルブミンとしてレグメリン（legumelin）を含む．ソラマメに対しレグミンとヴィシリン（前者の方が多い）とが17%，レグメリンが 1.25%，ほかにプロテオーズが 0.5%含まれている．FLEURENT (1898)[28]の分析によればタンパク質はグロブリン61%，グルテリン31%，プロラミン 8 %，アルブミン 1 %から成る[39]．豆類のグロブリンなどについてはDANIELSSON[23][24]参照．各種豆類のタンパク質を順に溶剤で処理して実験し溶解性で分けると水溶性39～88%，10%食塩水可溶性 2 ～30%，0.2%カ性ソーダ可溶性 1 ～10%から成る[73]．松本[57]の予備実験によれば，ソラマメ（皮なし）を順に溶剤で処理した場合全窒素に対し 70%エタノールに溶ける窒素 7.7，水に溶けるもの40.9，10%食塩水にとけるもの26.1，0.2%カ性ソーダにとけるもの14.8%であった．豆類（ソラマメを含む）の窒素には可溶性タンパク態，不溶性タンパク態および非タンパク態のものがある[59]．VAN SLYKE 法によるソラマメそのほかの豆類の窒素分布が研究されている[16]．

ソラマメの全タンパク質のアミノ酸組成が微生物法により定められ[54]（第 6 表）また不可欠アミノ酸が定量された[56]．全卵蛋白質に比べマメ類（ソラマメを含む）の蛋白質はヒスチヂン，リジン，メチオニン，トレオニン，トリプトファン，およびバリンが少く，アルギニン，イソロイシン，ロイシンは多い[56]．マメ類タンパク質は特にメチオニンに欠乏していて，栄養上このアミノ酸が制限因子になる[41]ようである．マメ類タンパク質のアミノ酸組成はくりかえし研究されている[9][13][85]（第 6 表）．マメ類には遊離のグルタミン酸が含まれている[31]．

ソラマメタンパク質の抽出チンデンについては二三の文献がある．カナダの LABARRE ら[49] によると乾物中29～33%含まれるタンパク質の窒素の94%はうすいカ性ソーダ液で pH 11 にすれば抽出

される．pH と窒素の溶解性との関係はアルカリ性の側ではダイズのタンパク質と同様であるが，酸性の側では異なる．ソラマメのタンパク質はMAHON ら[54]によればpH 3.8 で，LABARREら[49]によればpH 4.2〜4.4で，最も多くチンデンする．川村[44]の予備実験によると前者に近く pH 3.6〜3.8 で最も多くチンデンした．普通の方法はアルカリで抽出し，酸を加えてチンデンさせるのであるが，逆に酸で抽出してアルカリを加えてチンデンさせることも可能である．BEIQUE[8] の特許によれば酢酸または塩酸で pH 1.8でタンパク質を溶かし，はじめ pH 3.8 としてタンパク質の一部(変性タンパク質や不純物を含む）をチンデンさせ，これをこし分けてから，さらにアルカリ液を加えて pH 4.4 とするときチンデンするタンパク質は物理的性質がすぐれているという．

Tabelo VI. Aminoacid-komponaj'o de faboj k. a.
（第6表 ソラマメなどのアミノ酸組成）
（タンパク(N=16%)に対する%）

	Peas and beans マメ類[13] (エンドウ，インゲンなど)	Vicia faba ソラマメ [54]	Pisum sativum エンドウ [9]	Phaseolus vulgaris インゲン [9]	Casein カゼイン (参考) [9]
Alanino	0.8	2.6	—	—	—
Arginino	7.0	5.9	7.6	5.7	4.2
Asparaginacido	—	6.5	—	—	—
Cistino	1.3	1.1	0.7	0.7	0.2
Glutaminacido	—	13.7	—	—	—
Glicino	7.9	3.7	—	—	—
Histidino	2.2	2.9	2.4	2.5	3.0
Isoleucino	5.5	5.5	6.3	6.2	6.9
Leucino	7.0	7.6	6.5	6.2	9.8
Lizino	6.5	5.5	7.7	6.9	8.0
Metionino	1—3	0.5	1.8	1.9	3.4
Fenilalanino	5.0	3.4	4.3	5.0	5.8
Prolino	6.9	4.5	—	—	—
Serino	4.2	5.7	—	—	—
Treonino	3.9	2.6	3.9	3.8	4.0
Triptofano	0.8	0.9	0.8	0.8	1.2
Tirosino	2.8	3.1	—	—	—
Valino	5.5	5.1	4.2	4.6	6.0

ソラマメのタンパク質はこれを分離する間にもいくぶん変性を受け，熱，圧力，フォルムアルデヒド，フタル酸ヂエチルなどの作用により，さらに変性を受ける[50]．ソラマメのタンパク質のハロゲン化やアセチル化がカゼインと比較して研究された[48]．

ソラマメのタンパク質の栄養価はかなりすぐれていて，ネズミに対してはカゼインの代用となり得る[96]．不足している不可欠アミノ酸，特にメチオニンを添加するとよくなる[15][54][64a]．マメ類タンパク質は加熱により栄養価がよくなる場合が多い[32][40]が，ソラマメでも同様である[14]．トウモロコシとソラマメとを同量混ぜるとネズミの成長に対する栄養価は非常によくなる．体重増加割合(飼料タンパク質1g当りのg数)がトウモロコシ 0.96, ソラマメ1.04に対し，混合物1.59となった[20]．トウモロコシの場合と異なり，ソラマメの胚のタンパク質は種子タンパク質の1%に相当するのみで影響は少い[51]．

タンパク質のほかの窒素化合物としてはクレアチニン[67]，アルギニン[95]，ベタイン[95]，トリゴネリン[95]，コリン[95]が検出されている．Dopa 即ち β-(3,4-dihydroxyphenyl)-L-alanine が ソラマメの種実，サヤ，モヤシに含まれている[29][87]．

無　機　物

灰分の分析（第7表）ならびに佐伯ら[71]の酸化物の値から Ca, Fe, P に換算し，別の数値を加えて第8表をつくった．種子食品の常としてリンが多くカルシウムに乏しいが，いずれもコメやムギより多く，また鉄はコメやムギよりかなり多い．

Tabelo VII. Cindro de faboj.
(第7表 ソラマメの灰分)

Cindro (灰分)	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl	Literaturo (文献)
3.63	1.51	.038	.181	.260	.017	1.41	.123	.065	.024	(93)
2.73	1.21	.04	.15	.21	—	.97	.11	.02	.03	(39)

Tabelo VIII. Mineralelementoj de faboj
(第8表 ソラマメの無機元素) (%)

Provaj'o (試料)	N-ro (番号)*	Akvo (水分)	Cindro (灰分)	Ca	Fe	P	文献
Aerskeka (風乾物)		(風乾)	3.63	.130	.012	.615	(93)a
〃		(風乾)	2.73	.11	—	.42	(39)a
〃 〔標準成分(65)〕	3	13.30	2.77	.100	.015	.410	(71)
〃	4	12.2	2.9	.095	.0065	.322	(89)
Fres'a (生)	6	68.58	1.33	.037	.010	.216	(71)a
〃	9	75.64	1.33	.004	.006	.266	(88)
〃	10	73.9	1.1	.024	.0020	.150	(89)
〃 (Sens'ela) (皮なし)	7	80.54	1.09	.005	.010	.085	(71)a
〃 (var. issun) (一寸ソラマメ)	8	83.19	1.02	.018	.005	.144	(71)a

* この番号は第1表と共通 a 筆者の計算による (Kalkulita de la autoro)

微量無機成分としては乾燥種子1kgにつきマンガン1.5mg(91), または9.4mg(69), 銅8.0mg(33), または30.8mg(69); ホウ素(B)(10)(11) 1.6mg(84); ヨード0.49～1.62mg(36)を含む.

ビ タ ミ ン

カロテン, ビタミンB_1 (チアミン), ビタミンB_2 (リボフラビン), ニアシン (ニコチン酸), ビタミンCの含有量を第9表に示した.

Tabelo IX. Vitaminoj de faboj.
(第9表 ソラマメのビタミン) (100gの中の量)

	N-ro* (番号)	Akvo (水分) g	A I. U.	B_1 γ	B_2 γ	Niacino mg.	C mg.	文献
Fres'a (生)	9	75.64	100	200—500	100—200	—	20	(88)
	10	73.9	160	270	180	1.6	30	(89)
12品種 Min. (最小)		70.06	—	446	—	—	11.4	(58)
12品種 Maks. (最大)		79.41	—	790	—	—	40.7	(58)
12品種 Meznombro (平均)		—	—	526	—	—	26.9	(58)
		63	90	400	200	—	20	(35)
Seka (乾) 〔標準成分〕		13.30	100	500	200	—	10	(71)(88)
Peruio (ペルー産)	4	12.2	130	60	26	2.5	5	(89)
粉 末		Aerseka (風乾)	—	—	—	1.5	—	(1)
Italie (イタリア) 市販品		〃	—	—	—	—	26	(27)
C'inio (中国産)		〃	—	370	—	—	—	(83)
Suda Japanio (南日本産)		〃	—	240—360	—	—	—	(82)
		16	100	550	300	—	0	(35)

* この番号は第1表と共通

豆類などの発芽によりビタミンCが生ずることはよく知られているが，ソラマメについても水に漬けるだけでもビタミンCがふえる[77]．発芽してから4日で36mg%に達した例[43]や7日で33mg%になった例[42]などが報告されている．青ソラマメを罐詰とする場合にブランチングを行うが，その条件がビタミンCをも考慮に入れて研究された[37][38]．発芽によりビタミンCを生ずるとき mung bean (*Phaseolus aureus*) ではビタミンCオキシダーゼの活性が大きくなるが，暗所で発芽させた場合はオキシダーゼの作用は小さい．この豆と（アカ)エンドウ (*Pisum arvense*) とにつきビタミンCを生ずるときのグルタチオン，ニコチン酸，アミラーゼ，還元糖，フォスファターゼ，および遊離のリン酸塩の変化が研究された[79]．Mung bean について行った実験の結果，発芽のさいにB群のビタミン，特にB_1，B_2，ニアシンが関係してグルコーズからビタミンCを生ずると結論された[12]．

ソラマメのほかのマメで行われた実験によると，発芽のさいにふえるのはビタミンCのみでなく，ほかのビタミンもやはりふえる，即ちカロテン[17]，ニコチン酸[4][25]（発芽のときトリプトファンからニコチン酸を生ずる変化にはビタミンB_6が関係するらしい[81]），コリン[18]（マメは116～238mg%のコリンを含む；吉村，岩田[95]はソラマメ5kgからコリン（塩化金複塩）1.8gを分離した），ビタミンE（トコフェロール)[19]，およびビタミンP[52]はすべて発芽によりふえる．

未熟の青ソラマメの場合にはビタミン類が多いが，成熟するにつれて減少するのが普通である．カロテン，ビタミンB_1 および Cのマメの成熟に伴う変化が研究されている[64]．

ビタミンB_1のソラマメそのほかの食品の調理による変化が発表されている[3]．

結　　　論

ソラマメのタンパク質については化学的および栄養学的の研究がかなり行われ，アミノ酸組成もほぼ明らかになっている．タンパク質についても研究すべきことは残っていようが，化学的には炭水化物の研究が最もおくれている．糖類もヘミセルローズもはっきりしていない．デンプンでさえ，純粋に分離してその性質をしらべた成績がないようである．これらの点につき研究を進める予定である．無機物．ビタミンはかなり研究されているが，脂質の研究も不充分と考えられる．この調査はきわめて短い間に手近の資料だけでまとめたもので，欠けている点があるかも知れない．ソラマメの化学の今後の発展を期待する。

1944年度より前の *Chemical Abstracts* を見るのに便宜を与えて頂いた大阪工業技術試験場四国出張所の中場幸郎所長に対し，また古い文献[28][29][60][68][73][75][90]につき教えて頂いた九州大学の岩田久敬教授に対し深く感謝する．

BIBLIOGRAFIO

(1) Amat Urrutia, J.: Photocolorimetric determination of nicotinic acid in several breadstuffs. *C. A.* **45**, 5835*f*; *Actas y trabajos congr. peruano quim. 3° Congr.* **2**, 471-2 (1949).

(2) Ariizumi, Hôsyô (有泉方松)；蚕豆及小豆種実中フィトステリンの存在．*Sapporo Norin Gakkaiho* (幌札農林報) **8**, 1—8(1916).

(3) Asikaga, Tie (足利千枝)；Tyatin, Tosio (茶珍俊夫)：調理による蔬菜中ビタミンB_1含有量の変化．I. 加熱調理前の処理によるビタミンB_1の変化．*Vitamins* **3**, 285—9(1951).

(4) Banerjee, S.; Banerjee, R.; The biosynthesis of nicotinic acid. I. Biosynthesis of nicotinic acid by germinating pulses. *C. A.* **45**, 5779*c*; *Indian J. Med. Research* **38**, 153—60 (1950).

(5) ———; Nandi, N.: Simple method of estimation of total carbohydrates in pulses and cereals. *C. A.* **44**, 10192*g*; *Indian J. Physiol.* **3**, 12—5(1949).

(6) Bassot, J.: Broad bean flour as an ameliorant of wheat flour. *C. A.* **43**, 4393*a*; *Ann. nutrition et aliment.* **2**, 551—6(1948).

(7) Basu, K. P.; Bose, S. P.; Quader, M. A.; De, H. N.: Available carbohydrate and acid-base balance

in pulses. *C. A.* **33**, 8844^{7} ; *Indian J. Med. Research* **26**, 637-44(1939). 「 Patent 2,427,760(1947).

(8) Beique, F. A.: Extraction of selective horse-bean proteins in acid media. *C. A.* **41**, 7586*a*; U. S.

(9) Berkhout, H. W.: Chemical and enzymic estimation of amino acids. *C. A.* **45**, 2039*i*; *Mededel. Lab. Physiol. Chem., Univ. Amsterdam en Nederlands Inst. Volksvoed.* **11**, No. 2, 72 pp. (1948-49).

(10) Bertrand, G.; Silberstein, L.: Distribution of boron in various parts of seeds. *C. A.* **37**, 5108^{3}; *Compt. rend.* **214**, 41-5(1942).

(11) ———; ———: Do. *C. A.* **40**, 2501^{8}; *Ann. agron.* **14**, 257-60(1944).

(12) Bharani, S. P.; Shah, Y. S.; Sreenivasan, A.: Biogenesis of ascorbic acid in sprouting legumes. *C. A.* **47**, 2282*g*; *Current Sci.* (India) **21**, 161-2 (1952). 「 C. Thomas (1951).

(13) Block, R. J.; Bolling, D.: Determination of Amino Acids in Proteins and Foods. Springfield, Ill., C.

(14) Borchers, R.; Ackerson, C. W.; The nutritive value of legume seeds. X. Effect of autoclaving and the trypsin inhibitor test for seventeen species. *C. A.* **44**, 8016*i*; *J. Nutrition* **41**, 339-45 (1950).

(15) Brisson, G. J.; Nikolaiczuk, N.; Maw, W. A.: Feeding value of horsebean (*Vicia faba*) for chicks. *C. A.* **44**, 10833*d*; *Sci. Agr.* **30**, 384-91 (1950).

(16) Buogo, G.; Piccinenva, D.: The various fractions of protein nitrogen in flour derived from cereals and legumes. *C. A.* **33**, 2596^{8}; *Ann. chim. applicata* **28**, 506-12 (1938).

(17) Chattopadhyay, H.; Banerjee, S.: Effect of germination on the carotene content of pulses and cereals. *C. A.* **45**, 8094*c*; *Science* **113**, 600-1 (1951).

(18) ———; ———: Choline content of some common Indian pulses and cereals both before and during the course of germination. *C. A.* **45**, 8163*e*; *Food Research* **16**, 230—2 (1951).

(19) ———; ———: Effect of germination on the total tocopherol content of pulses and cereals. *C. A.* **46**, 11333*a*; *ibid.* **17**, 402—3 (1952).

(20) Chen, Chao-Yu; Wang, Tsu-Chai: Experiments on the supplementary relationship between the protein of horse bean and yellow maize. *C. A.* **40**, 1911^{6}; *Nutrition Bull.* (China) No. 3, 29—32 (1943).

(21) Clendenning, K. A; Wright, D. E.: Polarimetric determination of starch in cereal products. III. Composition and specific rotatory power of starches in relation to source and type. *C, A.* **39**, 4769^{8}; *Can. J. Research* **23B**, 131—8 (1945).

(22) Courtois, J.; Peroz, C.: Phytase. VIII. Inositol hexaphosphate content and phytase activity of various seeds. *C. A.* **42**, 8223*h*; *Bull. soc. chim. biol.* **30**, 195—201 (1948). 「 **44**, 387-400 (1949).

(23) Danielsson, K. E.: Seed globulin of the Graminae and Leguminosae. *C. A.* **43**, 8456*d*; *Biochem. J.*

(24) ———: The seed proteins of the Graminae and Leguminosae. *C. A.* **46**, 6204*c*; *Svensk Kem. Tid.* **64**, 43—63(1952).

(25) De, H. N.; Datta, S. C.: Biosynthesis of nicotinic acid during germination of cereals and pulses. *C. A.* **47**, 8840*c*; *Indian J. Agr. Sci.* **21**, 375—94 (1951).

(26) Dietrig; Koenig. (92), p. 316; Zusam. Verd. Futterm. (1891). 「 219—22 (1950).

(27) Federico, L.; Valle, T.: Vitamin C content of vegetables. *C. A.* **44**, 8015*d*; *Ann. sper. agrar.* **4**,

(28) Fleurent: *Compt. rend.* **126**, 1374 (1898). (29) Guggenheim, M.: *Z. physiol. Chem.* **88**, 276 (1913).

(30) Gwallig. (92), p. 317; *Landw. Jahrb.* **23**, 835 (1894).

(31) Hac, L. R.; Long, M. L.; Blish, M. J.: The occurrence of free L-glutamic acid in various foods. *C. A.* **44**, 10207*b*; *Food Technol.* **3**, 351—4 (1949).

(32) Heintze, K.: Heat-treatment of Leguminosae and its action on taste, proteolytic inhibitors, and biological action. *C. A.* **44**, 10955*e*; *Z. Lebensm.-Untersuch. u. -Forsch.* **91**, 100—16 (1950).

(33) Hirano, Takasi (比良野嶠); Mikumo, Ryûzaburô (三雲隆三郎): 豆類中銅の含有量. *J. Pharm. Soc. Japan* (薬学) **1925**, 992—4. 「 Sendai Syoin (1943).

(34) Hirao, Nenokiti (平尾子之吉): 日本植物成分総覧 (Nippon Syokubutu Seibun Sôran), **1**, 618—20. Sendai,

(35) Huzita, Akizi (藤田秋治): ビタミンの化学的定量法 (Vitamin no kagakuteki Teiryôhô), p. 274. Tokyo, Seibundô-Sinkôsya (1948).

(36) Ikeda, Minoru (池田実); Matuoka, Sigenobu (松岡茂信): 土壌及作物中の沃度含有量並に沃度化合物の水稲生育に及ぼす影響. *Sapporo Norin Gakkaiho* (札幌農林報) **26**, 92—107 (1934). [174—82 (1940).

(37) Itô, Yasusuke (井藤康亮): 蚕豆の凍結試験特にそのビタミンC含有量. *Hukuoka Igaku Kaisi* (福岡医誌) **33**,

(38) ———: 凍結蚕豆のビタミンC含有量 (続報) *Zyozogaku Zassi* (醸造学) **18**, 582—8 (1940).

(39) Iwata, Hisayosi (岩田久敬): 綜合食品化学 (Sôgô Syokuhin Kagaku), p. 231—2. Tokyo, Yôkendô (1944).

(40) Jaquot, R.; Matet, J.; Fridenson, O.: Effect of heat-treatment on foods as sources of proteins. *C. A.* **41**, 6333*i*; *Ann. nutrition et aliment.* **1**, 157—214 (1947). [*Exptl. Biol. Med.* **71**, 398—9 (1949).

(41) Jaffe, W. G.: Limiting essential amino acids of some legume seeds. *C. A.* **43**, 9186*f*; *Proc. Soc.*

(42) Johnson, L. P. V.; Young, G. A.; Marshall, J. B.: A note on the production of vitamin C by sprouting seeds. *C. A.* **39**, 4408[5]; *Sci. Agr.* **25**, 499—503 (1945).

(43) Kader, M. M. A.: Vitamin C in germinated *Vicia faba* and *Trig. foenum graecum*. *C. A.* **39**, 3089[4]; *J. Roy. Egypt. Med. Assoc.* **27**, 197—8 (1944).

(44) Kawamura, Sin'itirô (川村信一郎). Nepublikigita (未発表).

(45) ———; Nakamura, Hirosi (中村博); Horike, Kinko (堀家欣子): ソラマメの炭水化物. I. 炭水化物の定量. *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.* (香川農大学術報告) **6**, 20—26 (1954).

(46) Knyaginchev, M. I.; Gorelkina, T. M.: Structural peculiarities of starch in cereal and leguminous plant seeds. *C. A.* **32**, 6293[6]; *Compt. rend. acad. sci. U. R. S. S.* **19**, 117—21 (1938).

(47) ———; Palilova, Yu., K.: The specific rotation of wheat and legume starch. *C. A.* **34**, 1711[6]; *Biokhimiya* **4**, 423—33 (1939).

(47a) Koenig-Boemer: Nahrungsmittelchemie, 4. Aufl. I, 582, 785 (1903); 67 (1923) [thru (115)].

(48) Labarre, J.; David, P.: Comparative study of some derivatives of the total proteins of the horse bean or broad bean (*Vicia faba*) and of casein. *C. A.* **37**, 3112[6]; *Rev. can. biol.* **2**, 72—85 (1943).

(49) ———; Delcourt, L.; The proteins of seed of the horse bean or broad bean (*Vicia faba*). *C. A.* **36**, 2277[5]; *ibid.* **1**, 72—87 (1942).

(50) ———; Dostert, R.: Progressive denaturation of the proteins of the seed of the horse been or broad been (*Vicia faba*) **36**, 5489[8]; *ibid.* 504—22 (1942).

(51) Laporta, M.; Bux, G.; Piccoli, R.: Nutrient value of the embryos of *Zea majs* and *Vicia faba*. *C. A.* **34**, 6335[5]; *Quaderni nutriz.* **4**, 453—66 (1937).

(52) Lo, Teng-Yi; Chen, Shang-Ming: The formation of vitamin P in some germinating legumes. *C. A.* **39**, 1197[5]; *J. Chinese Chem. Soc.* **11**, 52—6 (1944).

(53) Magistris, H.; Schaffer, P.: Biochemistry and physiology of organic phosphorus compounds in the plant and animal organism. I. The phosphatides and lecithides of the bean, *Vicia faba*. *C. A.* **24**, 1136; (92), p. 318; *Biochem. Z.* **214**, 401—39 (1929).

(54) Mahon, J. H.; Common. R. H.; The amino acid composition of the horsebean, *Vicia faqa*, as related to its nutritive value for chicks. *Sci. Agr.* **30**, 43—9 (1950); cf. *C. A*, **44**, 3103*i*.

(55) Manteufel, P.; Wichelhausen, O.: Experimental anaphylaxis of guinea pigs with plant antigens. *C. A.* **28**, 5125[7]; *Z. Immunitaets.* **80**, 460—70 (1933).

(56) Massieu H., G.; Guzman G., J.; Cravioto, R. O.; Calvo de la Torre, J.: Esential amino acid content in several Mexican seeds. *C. A.* **45**, 4279*i*; *Ciencia* (Mex.) **10**, 142—4 (1950).

(57) Matumoto, Teruyo (松本照代). Nepublikigita (未発表).

(58) Matumuro, Hideo (松室秀夫); Iwao, Hiroyuki (岩尾裕之); Takayama, Sadako (高山さだ子): 食品中のビタミン含有量. II. グリンピース及び蚕豆のビタミンB_1並に C. *Japan. J. Nutrtiion* (栄養学雑誌) **9**, 57—61 (1951—52) cf. *C. A.* **47**, 7693*h*.

(59) MATUO, Yosibumi (松尾義文); ANDÔ, Hukusaburô (安藤福三郎): 各種豆類の栄養分研究. *J. Pharm. Soc. Japan* (薬学) **1899**, 305—13.

(60) MAXWELL. *Am. Chem. J.* **12**, 51 (1890).

(61) MIEGE, E.; BRODSKIS; COURTINE: The suitability of Leguminosae for cooking. *C. A.* **31**, 7553[1]; *Bull. soc. sci. hyg. aliment.* **25**, 147—52 (1937).

(62) MNICH, E.: Phosphorus compounds of plants. VI. The solubility of phosphorus compounds of horse-bean meal and the ability of its phytin to combine with protein. *C. A.* **26**, 5125; *Bull. intern. acad. polonaise, Classe sci. math. nat.* **B. I**, 123—47 (1931).

(63) MORIYA, Naosuke (守屋直助); MORIMOTO, Hirosi (森本宏); KURATA, Yôhei (倉田陽平): 作物の食料と飼料との両面利用に関する研究. V. そらまめ. *Bull. Natl. Inst. Agr. Sci., Ser. G* (農技研G) **6**, 159—63 (1953).

(64) MURRI, I. K.: Dynamics of vitamins in varieties of bean plants used as vegetables. *C. A.* **46**, 8285*i*; *Biokhimiya Plodov i Ovoshchei, Sbornik* **2**, 167—87 (1951).

(64a) NICKOLAICZUK, N.; BRISSON, G. J.; MANI, K. V.: Investigations upon vegetable protein sources for poultry rations. *Proc. Eighth World's Poultry Congress, Copenhagen*, **1948**, p. 181—7 〔thru (54)〕 (1948).

(65) Nippon Eiyôsikai (日本栄養士会): 栄養価分析表 (Eiyôka Bunsekihyô) p. 24. Tokyo, Dai-iti Syuppan

(66) OSBORNE, T. B.; CAMPBELL, G. F. (92), p. 317, 328; *J. Am. Chem. Soc.* **20**, 393, 410 (1898).

(67) ÔSIMA, Kintarô (大島金太郎); ARIIZUMI, Hôsyô (有泉方松): 豆類種実中クレアチニンの存在. *J. Chem. Soc. Tokyo* (東化) **35**, 383—91 (1914).

(68) PASQUALINI: *Ann. staz. agrar. Forli* **6**, 48 (1877) 〔thru (115)〕

(69) QUARTAROLI, A.: The problem of copper as a normal component of plants. *C. A.* **22**, 2387; *Ann. chim. applicata* **18**, 427—63 (1928).

(70) QURESHI, M. H.: Properties of starches from Punjab pulses. *C. A.* **45**, 5958*a*; *Pakistan J. Sci. Research* **1**, No. 2, 63—8 (1949).

(71) SAIKI, Tadasu (佐伯矩); HIGUTI, Tarô (樋口太郎); KONDÔ, Mituyuki (近藤光之); MATUZAWA, Kunio (松沢九二雄): 新撰日本食品成分総攬 (Sinsen Nippon Syokuhin Seibun Sôran). Tokyo, Nankôdô (1934).

(72) SCHULZE, E.; FRANKFURT. (92), p. 318; *Landw. Vers.-Stat.* **43**, 30 (1893).

(73) ———; GODET. *Z. physiol. Chem.* **61**, 287 (1909).

(74) ———; MAERCKER. (92), p. 317; WOLFF's Ernähr. Landw. Nutztiere.

(75) ———; STEIGER; MAXWELL. *Z. physiol. Chem.* **14**, 227 (1890).

(76) ———; ———; ———. (92), p. 317, 321, 327; *Landw. Vers.-Stat.* **39**, 297 (1891).

(77) SHAW, A. C.; PASCOE, L. C.: Formation and distribution of vitamin C in the radicle and cotyledon of the broad bean. *C. A.* **44**, 2088*b*; *Nature* **164**, 624 (1949).

(78) SMIRNOVA-IKONNIKOVA, M. I.; VESELOVA, E. P.: Fractional compostion of proteins of the seeds of grains and legumes. *C. A.* **45**, 9138*a*; *Doklady Akad. Nauk S. S. S. R.* **77**, 1071—4 (1951).

(79) SREENIVASAN, A.; WANDREKAR, S. D.: Biosynthesis of vitamin C during germination. II. *C. A.* **47**, 1797*b*; *Proc. Indian Acad. Sci.* **32B**, 231—51 (1950).

(80) STELLWAAG. (92), p. 318; *Landw. Vers.-Stat.* **37**, 135 (1890).

(81) SUNDARAM, E. R. B. S.; RANGANATHAN, G.; SARMA, P. S.: The interrelationship among vitamins and amino acids. Influence of desoxypyridoxine on the biosynthesis of nicotinic and ascorbic acids in germinating pulses. *C. A.* **46**, 4064*d*; *Current Sci.* (India) **20**, 122—4 (1951).

(82) TAKADA, Ryôhei (高田亮平): ビタミンB_1資源調査. XIV. 南国地方の農産物のビタミンB_1含有量. *Zyozogaku Zassi* (醸造学) **19**, 134—8 (1941).

(83) ———; NAGATA, Tosiomi (永田年臣): 同上. XVIII. 北中支蒙彊産農産物のビタミンB_1含有量. *Ibid.* **20**, 114—7 (1942).

(84) TAKAGI, Suezirô (高城末次郎): 豆類中の固有成分としての硼酸. *J. Pharm. Soc. Japan* (薬学) **1925**, 250—3.

(85) TARANOVA, A. I.: Amino acid content of proteins of soybeans, string beans, and lentils. *C. A.* **46**, 588*g*; *Gigiena i Sanit.* **1951**, No. 8, 38—40.

(86) TAWARA, Yosizumi (田原良純): 日本食の調査. I. *J. Chem. Soc. Tokyo* (東化) **8**, 53—76 (1887).

(87) TORQUATI, T. *Arch. farm. sper.* **15**, 213, 308 (1913).

(88) TYATIN, Tosio (茶珍俊夫); KUBO, Masanori (久保正徳): 主要食品栄養価表 (Syuyô Syokuhin Eiyôkahyô), p. 28. Osaka, Hakugei Syobô (1949).

(89) United States Department of Agirulcutre (LEUNG, W.-T. W.; PECOT, R. K.; WATT, B. K.): Composition of Foods Used in Far Eastern Countries. Agriculture Handbook No. **34**, p. 18, 29 (1952).

(90) VOELCKER: Farmers Magaz. **1895**. 328 〔thru (115)〕

(91) WESTER, D. H.: The manganese content of seeds from Holland. *C. A.* **15**, 2901; *Biochem. Z.* **118**, 158—63 (1921).

(92) WINTON, A. L.; WINTON, K. B.: The Structure and Composition of Foods. II. pp. 293—397. New York, John Wiley & Sons (1935).

(93) WOLFF. (92), p. 319; Aschenanalysen.

(94) WOODMAN, H. E.; EVANS, R. E.: The composition and nutritive value, when fed to ruminants, of pea-pod meal and broad bean-pod meal. *C. A.* **34**, 5558[9]; *J. Agr. Sci.* **30**, 189-201 (1940).

(95) YOSIMURA, Kiyohisa (吉村清尚); IWATA, Takesi (岩田武志): 蚕豆及び豌豆の含窒素成分. *J. Agr. Chem. Soc. Japan* (農化) **9**, 375—8 (1933).

(96) ZAGAMI, V.; FAMIANI, V.: The nutritive value of the proteins in leguminous seeds. *C. A.* **27**, 5100[5]; *Atti acad. Lincei* **17**, 485—90 (1933).

(附記) WEHMER[115]により古い文献を追加し，ECKEY[98]により種子油の性質を記す．**炭水化物等**——蔗糖[73][105]; パラガラクトアラバン[60][75][105] (豆の14.4%含まれる多糖類，加水分解するとガラクトーズとアラビノーズとを生ずる; 古くはパラガラクタン又はパラガラクチンとも)，α-ガラクタン[73][105] (デキストリンに似ている); フィチン[106]; クエン酸[108]. **脂質**——パルミチン酸，オレイン酸，なお融点の高い脂肪酸から成るグリセリド[97][102]); レシチン[112](粗脂肪の18.75%[113]又は64.04%[102]); カナダの LABARRE ら[104]によればソラマメ (fève gourgane) の種子油は酸価16.2，ケン化価180.3，ヨード価110.2，ロダン価74.3，OH価 49.97，R-M価 0.64，ポレンスケ価 0.58，不ケン化物7.82%，n_D^{25} 1.4766，d_{25} 0.9359を示し，飽和酸7.5%，オレイン酸57.5%，リノール酸35%から成る．インドの GAMBHIR ら[101]によれば種子に8.06% (非常に多い！) 含まれる油は酸価18.2，ケン化価190.2，ヨード価118.5，OH価9.6，R-M価0.57，不ケン化物1.98%，n_D^{20} 1.484，d_{18} 0.9385であり，パルミチン酸2，ステアリン酸8.2，アラキヂン酸1.1，ベヘン酸0.1，オレイン酸45.8，リノール酸30.0，リノレン酸12.8%から成る．**窒素化合物**——vicin[99][109]，convicin[99][110]，conglutin[111]; 尿酸(0.23g/kg)[100]. **無機物**——Cu[114]; As[102].

(97) BENEKE: *Ann. Chem.* **122**, 249(1862); **127**, 105(1863). ……(98) ECKEY, E. W.: Vegetable Fats and Oils. p. 503. New York, Reinhold Publ. Corp. (1954)……(99) FISHER; JOHNSON: *J. Am. Chem. Soc.* **54**, 2038(1932). ……(100) FOSSE; DE GRAEVE; THOMAS: *Compt. rend.* **194**, 1408 (1932); **195**, 1198 (1932). ……(101) GAMBHIR, I. R.; DUTT, S.: *Indian Soap J.* **16**, 13(1950). ……(102) JACOBSEN: *Z. physiol. Chem.* 13, 32(1889). ……(103) JADIN; ASTRUC: *Compt. rend.* **154**, 893(1912). ……(104) LABARRE, J.; Pfeffer, S.: *Can. Chem. Process Inds.* **29**, 724(1945). ……(105) MAXWELL: *Landw. Versuchst.* **36**, 15(1889). ……(106) POSTERNAK: *Compt. rend.* **137**, 202, 439(1903). …… (107) RITTHAUSEN: *J. prakt. Chem.* **24**, 223, 272(1881); **29**, 448 (1884). ……(108) Do.: *Ibid*, **29**, 357(1884). ……(109) Do.: *Ibid.* **29**, 359(1884); **59**, 482(1899). ……(110) Do.: *Ibid.* **24**, 202(1881); **59**, 487(1899). ……(111) Do.: *Ber. Chem. Ges.* **29**, 894, 2106(1896). ……(112) STOCKLASA: *S.-Ber. Wien. Acad.* **104**, I, 617(1896). …(113) TOEPLER: *Arch. Phys.* **15**, 278(1861). ……(114) VERDROEDI: *Chem. Ztg.* **17**, 1932(1893). ……(115) WEHMER, C.: Die Pflanzenstoffe, 2. Aufl., **1**, 560-2(1929); Ergaenzungsband zu 2. Aufl., 211-2(1935).

ソラマメの炭水化物の研究

Ⅰ 炭水化物の定量

川村信一郎，中村 博，堀家欣子※

Studoj pri la karbohidratoj de la semo de *Vicia Faba*.
I. Analizo de la foboj, precipe
pri karbohidratoj.

Sin'itirô KAWAMURA, Hirosi NAKAMURA, kaj Kinko HORIKE.
(Laboratorio de Biologia Kemio)

(Ricevita la 30-an de aprilo, 1954)

ソラマメ種子の成分(9) のうち風乾物の約50%を占める炭水化物については主なものがデンプンであるとされていて，深くはあまり研究されていない．川村(3)−(8) はダイズの炭水化物を研究しているが，1952年春本学に移ってから，ダイズのほかマメ類一般の化学成分特に炭水化物の研究を行うことを計画した．本学農場と連絡して最初に入手することができたソラマメにつき，1953年春に実験をはじめた．今まで得られた結果のあらましは1954年3月31日に東京大学農学部で行われた日本農芸化学会大会で報告した．そのうちソラマメの分析，特に炭水化物の定量につき実験した結果をここに記す．

この研究を行う機会と便宜を与えられた本学の黒上学長に感謝する．試料については本学の野田農場長と植木講師にお世話になった．また農芸化学科の教官各位の御援助を得た．ここにあわせて謝意を表する．

研究の方法

炭水化物の全量を直接に定める適当な方法はないので，一般分析ではほかの成分の百分率を合計し100との差を"可溶無窒素物"として示す．食品分析表に示してある"炭水化物"で，試料を約2%の塩酸と煮沸して加水分解して生ずる還元糖をグルコーズとして示してある場合（例えば佐伯ら(12)）がある．（飼料の分析ではこれに0.9をかけて"デンプン価"として示している．）この"炭水化物"はセルローズなどは含まないので，粗センイは別に定量する．豆類や穀物の試料を10%塩酸で1時間加水分解する方法(2)が提案されている．

次の3項目につき実験した．

Ⅰ 酸による加水分解の条件——酸で加水分解して還元糖を求める方法につき，加水分解の条件を検討して見た．標準の2.27%塩酸で2.5時間加水分解すると風乾試料（水分13.9%）に対し47%の還元糖を生ずる．デンプンのような多糖類が大部分と見て0.9をかけると43%となる．（可溶無窒素物は50%）

Ⅱ デンプンの定量——間接的でなく直接にデンプンをはかるためヂアスターゼ法を用いた．その結果はソラマメに対し40%の数値を得た．（これは考察で述べるように高過ぎるようである．）

Ⅲ 溶剤による分別定量——ソラマメの糖類，デンプン，ヘミセルローズ，セルローズを順に溶剤により分けて定量するため WAKSMAN-STEVENS の方法(13) を川村(4) がダイズに適するように修正した方法を用いた．ソラマメのタンパク質もダイズの場合と同様に水抽出により溶けて，分析を困難にするので，水抽出より先にアルコール抽出を行うのである．

※ 旧姓 神崎；当時香川県立坂出高等学校教諭，香川県立農科大学研修生

実　験　の　部

試料——本学農場で1952年に収穫した完熟したソラマメを風乾状態で貯蔵してあったものを用いた.品種は"サヌキナガサヤ"である.この乾燥したソラマメを荒砕きして大部分の皮をとり除き,実の方を粉砕機にかけて,インチ当り42メッシのフルイを通した.一般分析の結果を第1表に示す.

第1表　皮を除いたソラマメの分析

	水　分	粗タン白	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	灰　分
風乾物	13.93	30.00	1.21	50.11	1.42	3.33
無水物	—	34.86	1.40	58.22	1.65	3.87

I　酸による加水分解の條件——粉末試料 2 gに水 20cc, 25% 塩酸 20ccを加えて (HCl の濃度約2.27%) よくまぜあわせ,逆流冷却器をつけて沸騰ユセンの中に2.5時間保つ.このA.O.A.C.法[1] を加水分解の標準の方法とし,塩酸の濃度 (実験第1),加熱時間 (実験第2),塩酸の量 (分解を繰返して行う場合) (実験第3),および分解系の規模 (実験第4) を変化させ,生ずる還元糖を BERTRAND 法により定量し,グルゴーズとしてあらわした.

実験第 1　塩酸の濃度の影響——試料2 gに1.5, 3, 6%の塩酸をそれぞれ 200cc加え,1時間加熱して分解した.結果は第2表のNo. 1—No. 3の通りである.

実験第 2　加熱時間の影響——試料2 gに水 200ccと25%塩酸 20ccとを加え (標準の方法) これをそれぞれ 1, 2.5, 4時間加熱分解した.結果は第2表のNo. 4—No. 6に示した.

実験第 3　繰返し分解した場合——試料2 gを2% 塩酸 200ccで2.5時間加熱分解して,加水分解液をこし分けた残りを2%塩酸 100ccで2時間加熱分解し,その残りをさらに2%塩酸 100cc で2時間加熱した.結果は第2表のNo. 7—No. 9に示した.

実験第 4　分解系の規模の影響——全体を標準 (No. 10) の ½ (No. 11) 及び ¼ (No. 12) として比較した.即ち試料2, 1, または0.5 gに対し,水200, 100, または 50cc および 25%塩酸20, 10, または5ccをそれぞれ加え, 2.5時間加熱分解した.結果は第2表の No. 10—No. 12 に示した.

第2表　加水分解后の還元糖

実　験　項　目	No.	試 料, g	HCl, %	HCl aq., cc.	時間	還元糖 (粉末に対するグルコーズとしての%)
1. 塩酸濃度	1	2	1.5	200	1	37.5
	2	〃	3	〃	〃	45.1
	3	〃	6	〃	〃	51.2
2. 加熱時間	4	2	2.27	220	1	44.7
	5	〃	〃	〃	2.5	47.5
	6	〃	〃	〃	4	48.3
3. 繰　返　し	7	2	2	200	2.5	46.1
	8	No. 7の残り	〃	100	2	3.1
	9	No. 8の残り	〃	〃	2	0.6
4. 規　　模	10	2	2.27	220	2.5	46.8
	11	1	〃	110	〃	47.6
	12	0.5	〃	55	〃	49.0

II　デンプンの定量——酵素によりデンプンを定量する方法として大島,板谷[11]のタカヂアスターゼ法を試みた.即ち脱脂粉末1 gを水 80ccとともに1時間 98° に加熱して,デンプンをコ化させ,緩衝液 ($M/6$ Na_2HPO_4 6.8cc+$M/6$ クエン酸3.2cc) 10 ccを加えて pH 5.2 を保つようによくまぜてから3% タカヂアスターゼ溶液10 ccとトルエン1 ccを加えて,振り動かし密センして37—40°に24時間保つ.糖化ののち200ccの定容となし,乾いたこし紙でこして液 20ccについて BERTRAND 法で還元糖 (A mg) を定量する.酵素液について補正するため別に試料を加えないで, 1%タカヂアスターゼ溶液から生ずる還元糖を求める.これにより計算すると3%タカヂアスタ

ーゼ溶液10ccから生ずる還元糖はグルコーズとして46.8mgであった．この試料は直接還元糖はごくわずかしか含まないので無視して，試料1gに含まれるデンプンは $(A\times20/200-46.8)\times0.9$ mgであるとした．

実験第5　タカヂアスターゼ法によるデンプンの定量(1)——上に記した通り実験したところ，第3表に示すように4回の測定値の算術平均は34.7%となった．この場合の糖化の残りにつきヨード反応をしらべたところ，少量ながらヨード反応陽性の大粒の試料が残っていることを認めた．

実験第6　タカヂアスターゼ法によるデンプンの定量(2)——コ化を充分に行うため上記(1)で1時間行った加熱を2時間とした．その結果，糖化の残りの中にまだヨード反応陽性の部分を認めた．そこで次に試料を乳バチで充分粉砕してから，ヂアスターゼで糖化したところ，糖化の残りはヨード反応が陰性となった．このときデンプン含有量は第3表に示すように平均41.0%となった．乳バチで処理したソラマメの粉末試料の水分はわずかに減少していた．

III　溶剤による分別定量——皮を除いたソラマメの粉末を川村[4]の方法により（i）純エタノール，（ii）冷水，（iii）熱水の順に抽出し，それぞれにつき全固形物，灰分，直接還元糖，全糖分（加水分解したあとの還元糖），および窒素を定量した．さらにこの残りにつき（iv）ヘミセルローズおよび（v）セルローズを定量した．

第3表　タカヂアスターゼ法によるデンプン含有量

	試料の水分%	デンプン % 測定値	平均値
5	13.93	35.4，35.6，33.0，34.8	34.7
6	13.70	40.8，41.2	41.0

実験第7—第9　3回くりかえして行った．

（i）　純エタノール抽出——試料6gを500ccの三角フラスコにとり，純エタノール100ccを加え，逆流冷却器をつけて沸騰ユセンの上に3時間保って加熱する．抽出液をこし，さらにエタノール60ccを加えて1時間加熱する．全抽出液および洗浄エタノールをあわせて200ccの定容とする．

（ii）　冷水抽出——エタノール抽出の残りに120ccの水を加え，室温で20時間放置してのち上澄をこす．さらに水80ccを加え，10時間放置してからこす．全体を250ccの定容とする．

（iii）　熱水抽出——冷水抽出の残りに150ccの水を加え沸騰ユセンの中に3時間保つ（ほぼ98°）．こして熱水で充分洗う．250ccの定容とする．熱水抽出液については上に記した5成分の定量のほかにヂアスターゼ法によるデンプンの定量を行った．

（iv）　ヘミセルローズの定量——熱水に溶けぬものをほぼ乾燥し，三角フラスコに移して塩酸を加え濃度を2%として逆流冷却器をつけて直火で5時間加熱分解する．充分洗ってロ液と洗浄液とをあわせて500ccとする．還元糖をはかりグルコーズとして計算し，これを0.9倍してヘミセルローズの量とする．

（v）　セルローズの定量——（iv）のカスを80%硫酸とともに2時間室温に放置してから水でうすめて5時間沸騰させて加水分解する．グルコーズの量に0.9をかけてセルローズの量とする．

この分析の結果を第4表に示した．

考　　　察

皮を除いたソラマメ種子（種実）の風乾物（水分13.9%）に対し差によって求めた可溶無窒素物は50.1%で，粗センイは1.4%であった．

うすい（2.27%）塩酸と熱して加水分解したものの還元糖はグルコーズとして46.1—49.0%となるから，大部分が多糖類であると見なして0.9をかけると41.5—44.1%となる．少し濃くして6%塩酸ではグルコーズとして51.2%（多糖類として46.1%）となる．さらに濃度を上げて検討して見るのも一つの方法であるが，標準の2.27%から10%にすること[2]は簡単に賛成し得ない．大部分がデンプ

第4表 溶剤による分別定量
(風乾試料に対する%)

溶剤	成分	第7	第8	第9	平均
(i) 純エタノール	全固形物	3.80	3.86	4.31	3.99
	灰分	0.21	0.21	0.21	0.21
	還元糖	0	0	0	0
	全糖	0.32	0.36	0.38	0.35
	全窒素	0.024	0.023	0.023	0.023
(ii) 冷水	全固形物	12.41	14.99	15.00	14.13
	灰分	2.73	3.11	2.70	2.85
	還元糖	0.37	0.31	0.35	0.34
	全糖	4.93	4.90	4.98	4.94
	全窒素	2.23	3.05	3.89	3.06
(iii) 熱水	全固形物	13.70	13.50	13.85	13.68
	灰分	0.48	0.44	0.45	0.46
	還元糖	0.71	0.75	0.73	0.73
	全糖	5.34	8.48	5.35	6.39
	全窒素	0.70	0.58	0.64	0.64
	デンプン	8.44	7.57	8.65	8.22
(iv) (2%HCl)	ヘミセルローズ	30.92	30.40	31.04	30.79
(v) (80%H_2SO_4)	セルローズ	—	—	1.66	(1.66)
	窒素	—	—	0.006	(0.006)

ンであるならば濃度を上げる必要はないであろうし，加水分解によって生じた単糖類のうちに非還元性のものへ分解する恐れのあるもの（ペントーズやウロン酸など）が含まれているときには10%塩酸では濃過ぎることになろう．加熱時間は2.27%塩酸の場合に1時間では短過ぎるが，2.5時間と4時間との差は少いから標準の通り2.5時間でよいと考える．加水分解を繰返した実験第3は第5表のようであり，ソラマメの多糖類がかなり容易に加水分解を受けること，従って1回の加水分解で充分であることを示す．1回で3回合計に対し93%を示しているが，ダイズでは84%[4]であった．

第5表 加水分解を繰返した場合（実験第3）

No.	回	グルコーズ%	割合%	ダイズの場合[4]の割合 %
7	第1回	46.1	92.6	84.0
8	第2回	3.1	6.2	12.1
9	第3回	0.6	1.2	3.9
	合計	50.3	100.0	100.0

加水分解を行うのに試料を標準（2g）の½またはさらに¼にしても，塩酸の容積を比例的に少くすれば，結果は変らぬはずであるが，実験第4によれば，小規模で定量するほど還元糖量が多くなったが，これは実験操作上の誤差によるものと考えられる．

要するにソラマメの炭水化物はダイズの場合に比べて遙かに容易に酸加水分解を受け，比較的一様な結果を与えることを知った．2.00—2.27%の塩酸で2.5時間の場合（第2表のNo. 5, 7, 10, 11, 12）の還元糖量47.5, 46.1, 46.8, 47.6, 49.0%の算術平均値は47.4%，中央値は47.5%で，最もはなれた値も平均値からわずかに1.6%（数値に対しては1.6×100/47.4＝3.4%）しか差がないから，これは実験操作の上の誤差（ロカ，洗浄，沸騰ユセンの温度など）に比べて大きい差ではないといえよう．

次にタカヂアスターゼによるデンプンの定量の結果は実験第6（第3表）により水分13.70%の試料に対し41.0%であった．直接還元糖はこの計算では無視してあるが，第6表からわかるように加熱コ化した試料では0.34+0.73＝1.07%の程度の還元糖が含まれていたと考えられる．試料水分による補正とこの還元糖による補正を行うと39.9%となる.※ 市販のタカヂアスターゼは多数の酵素（アミラーゼ，イヌリナーゼ，セルラーゼ，マルターゼ，ペクチナーゼ，トリプシン，エレプシン，リパーゼ，レシターゼ）を含むとされているので，実際にデンプンのみを加水分解したことにはならない．従ってこの39.9%という値は大き過ぎると考える．

※ $\{41.0 \div 0.9 \times (100-13.93)/(100-13.70) - 1.07\} \times 0.9 = 39.9$

溶剤による分別定量の分析結果はかなり数値にひらきを生じたが，第4表の平均値に基き計算し，わかり易く書直すと第6表のようになる.

冷水抽出による全固形物の量(14.1%)は各成分定量値の合計(32.0%)に近いはずであるが，かなり低い．その原因はわからない.

還元糖は純エタノール抽出物の中には検出されなかったが冷水抽出物の中に0.3% 熱水抽出物の中に0.7% と定量された．とにかくソラマメの還元糖はきわめて微量である．全糖は加水分解して還元性を呈するものをグルコーズとしてあらわした．アルコールと冷水にとけるものは非還元糖であろう．それぞれグルコーズとして0.35，4.94%であるが，サッカローズ（蔗糖）として示すと（0.95倍して）0.33，4.69%（合計5.02%）となる．糖類については第Ⅱ報に述べる．熱水可溶性の全糖は2.27% 塩酸で加水分解した場合6.39%（グルコーズとして）となり，ヂアスターゼ法ではデンプンとして8.22%となった．この実験法による熱水処理（98°で3時間保ってこし熱水で充分洗う）ではソラマメのデンプンが充分に抽出されていないと考えられる．そのため熱水抽出ザンサを2%塩酸で加水分解したいわゆるヘミセルローズが30.79%という高い値となった．セルローズの定量値 1.66% は粗センイ（1.42%）より多く出たが，実験誤差によるものであろう.

第6表 溶剤による分別定量

溶剤または試薬	全固形物 ^{b}	炭水化物			タンパク	灰分	各成分定量値合計 ^{b}
		還元糖	全糖	繊維			
(i) エタノール	3.99	0	0.35	0	0.14	0.21	1.91^{a}
(ii) 冷水	14.13^{b}	0.34	4.94	0	19.13	2.85	26.92^{b}
(iii) 熱水	13.68	0.73	8.22^{c}	0	4.00	0.46	12.68
(iv) 2% HCl	—	0	30.79^{d}	0	—	—	30.79
(v) 80% H_2SO_4	—	0	0	1.66	0.04	—	1.70
残渣	—	0	0	0	—	—	—
合計	>31.80	1.07	44.30	1.66	>23.31	3.52	>77.91
一般分析	86.07	—	50.11^{e}	1.42	30.00	3.33	86.07

a 粗脂肪1.21%を含む
b この二つの数値は一致するはず
c ヂアスターゼ法のデンプン
d ヘミセルローズ
e 可溶無窒素物

タンパク質は（N×6.25で計算して）19.13%（全粗蛋白質の63.8%）が冷水で抽出された結果となっている．松本[10]の予備実験によれば繰返し水で抽出するとソラマメ（皮つき）粉末の窒素の73.75%は溶け出る.

ソラマメの炭水化物の溶剤による分別定量は予期の結果を得なかった．この分別定量のような実験では確立された実験法はなく，各種の試料に適応する方法はないのであるから，実験法そのものを検討する必要があることとなる.

ま と め

1. 皮を除いたソラマメの種実（水分13.93%）は差による可溶無窒素物50.11%，粗センイ1.42%を含む．これを2.00—2.27% 塩酸と沸騰ユセンの中で2.5時間保って加水分解すると還元糖46.1—49.0%（グルコーズとして）を与えるから，大部分が多糖類であると見なして0.9倍すると41.5—44.1%（平均42.7%）となる.

2. ソラマメのセンイ以外の炭水化物はダイズの場合に比べて容易に酸加水分解を受け，かなり一様な結果を与える.

3, タカヂアスターゼによる定量の結果はデンプン39.9%となったが，この値は高過ぎる．この酵素剤がアミラーゼとマルターゼとのほかの炭水化物分解酵素を含んでいるためと考えられる.

4. 溶剤による分別定量の結果ではソラマメには微量 (1.1%) の還元糖, 少量 (5.0%)の糖類(非還元糖は (5.3—1.1)×0.95=4.0% より多くない), 熱水可溶性多糖類 (主にデンプン), 熱水不溶性多糖類 (いわゆるヘミセルローズとセルローズ) とが含まれる. 多糖類相互の量的関係は定めることができなかった.

5. うすい塩酸で加水分解して生ずる還元糖は46.1—49.0 (平均47.4) % (上の1.) であり, 可溶性全糖類は5.3% (上の4.) であるから, エタノールと冷水とに溶けない炭水化物は (47.4—5.3)×0.9=37.9%となる.

6. 実験第7—第9の条件によると, ソラマメの窒素化合物の64%は冷水に溶ける.

7. 炭水化物の分析値を第7表にまとめた.

第7表 ソラマメの炭水化物含有量
水分 13.93% の風乾試料に対する%
可溶無窒素物 50.11%, 粗センイ 1.42%

	グルコーズとして	二糖類(蔗糖)として	デンプンのような多糖類として
還元糖			
冷水に溶けるもの	0.34 } 1.07	—	—
熱水に溶けるもの(冷水処理のあと)	0.73		
糖類(など)			
エタノールに溶けるもの	0.35 } 5.29	0.33 } 5.02	—
冷水に溶けるもの (エタノール処理のあと)	4.94	4.69	
非還元糖(など)			
エタノールと冷水に溶けるもの	4.22[a]	4.01	—
稀塩酸で加水分解されるもの	47.4	—	42.7
タカヂアスターゼで消化されるもの	44.4	—	39.9
多糖類			
エタノールと冷水に溶けないもの	42.1[b]	—	37.9

a 4.22=5.29−1.07

b 42.1=47.4−5.29

引用文献

(1) Association of Official Agricultural Chemists : Official Methods of Analysis of A.O A.C., 7th edition, p.348. Washington, D.C., A.O.A.C. (1950).

(2) Banerjee, S.; Nandi, N.: Simple method of estimation of total carbohydrate in pulses and cereals. *Indian J. Physiol.* 3, 12—15 (1949) 〔*C.A.* **44**, 10192*g*.〕

(3) Kawamura, Sin'itirô (川村信一郎) : 大豆炭水化物の研究. Ⅰ. 大豆の糖類. *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.* (香川農大学術報告) **4**, 65—71 (1952).

(4) —— : 同上. Ⅱ. Carbohydrate content of defatted soybeans. *Ibid.* **5**, 1—14 (1953).

(5) —— : 同上. Ⅲ. ヘミセルローズの分離. *Ibid.* **5**, 190—198 (1953).

(6) —— ; Kobayasi, Tuneo (小林恒夫) ; Ôsima, Mitio (大島道雄): 大豆の熱水可溶性多糖類 (I) 日本農芸化学会大会講演. 東京大学農学部, 1953—IV—7. (Parolado c'e la g'enerala kunveno de Agrikultur-

kemia Societo de Japanio c'e Tokyo, 1953)

(7) ——; MINO, Masahiro (三野正浩): 同上 (2). 未発表 (nepublikigita).

(8) ——; NAGAO, Kazue (長尾和栄); KASAI, Tadasi (笠井　忠); NAKAMURA, Hirosi (中村　博): 同上. VI. オリゴサッカリドの定量. 栄養食糧学会総会講演, 岡山大学医学部, 1954-V-20. (Farolado c'e la g'eneralakunveno de la Societo de Nutrado kaj Mang'aj'oj c'e Okayama, 1954)

(9) ——: ソラマメ種子の成分総説. *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.* **6**, 8—19 (1954)

(10) MATUMOTO, Teruyo (松本照代) (香川県立農業試験場): 私信 (privata informado).

(11) ŌSIMA, Kōkiti (大島幸吉); ITAYA, Sin'iti (板谷真一); 麹菌酵素剤 (タカヂヤスターゼ) を用ふる澱粉新定量法. 農化 **2**, 896—907 (1926).

(12) SAEKI, Tadasu (佐伯　矩), et al.: 新撰日本食品成分総覧. 南江堂 (1934)

(13) WAKSMAN, S. A.; STEVENS, K. R.: A system of proximate chemical analysis of platnt materials. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.* **2**, 167—73 (1930).

RESUMO

Des'eligita matura fabo entenas: 13.93% akvo, 30.00% kruda proteino, 1.21% graso, 50.11% nitrogen-libera ekstrakto, 1.42% kruda fibro, kaj 3.33% cindro. La kondic'oj de acidhidrolizado havis negravan influon sur la kvanto de reduktaj sukeroj post hidrolizado. La frakcia analizo lau solventoj montras, ke la fabo entenas malmulte (1.07%) da reduktaj sukeroj, ne pli ol 5.02% da tutaj sukeroj (oligosakaridoj), 42.7% da acidhidrolizebla karbohidrato (c'efe amelo kaj hemi-celulozo), 39.9% da polisakarido digestebla per Taka-diastazo, kaj 37.9% da polisakarido (nesolvebla en etanolo nek en malvarma akvo).

ソラマメの炭水化物の研究

II. ソラマメの糖類

川村信一郎，壺井　好，中村　博

Studoj pri la karbohidratoj de la semo de *Vicia faba*.

II. Sukeroj de faboj.

Sin'itirô KAWAMURA, Yosimi TUBOI, kaj Hirosi NAKAMURA.
(Laboratorio de Biologia Kemio)

(Ricevita la 30-an de aprilo, 1954)

ソラマメの炭水化物としてはデンプンその他の多糖類が主であり，糖類は約4～5%[3][5]に過ぎない．この糖類が何であるかについてはサッカローズ(蔗糖)[6]とスタキオーズ[1][6]とのみが文献に見られる．最近長谷川，高山，および代谷[2]はマメ類を含む16種の種子における糖類の分布を調べたが，ソラマメについては報告していない．ここに化学的定性，定量とペーパークロマトグラフィーとを行い検索した結果を報告する．(1954年3月31日東京大学農学部における日本農芸化学会で発表した.)

この研究を行う機会と便宜を与えられた本学の黒上学長に対し，また試料ソラマメの入手につきお世話になった野田農場長に対し謝意を表する．

実験の部

試料 本学農場のソラマメ (品種“サヌキナガサヤ”の皮を除き，粉砕してインチ当り60メッシのフルイを通したものを SOXHLET の抽出器によってエーテルで 20時間 脱脂した．風乾物の水分 14.98%；加水分解 (5%塩酸，3時間) ののちの還元糖47.5% (グルコーズとして)，即ち多糖類として 42.8%，この脱脂ソラマメ粉末から分析用の試料溶液として次の5種をつくった．

(i) 純エタノール冷抽出液——脱脂ソラマメ粉末にその約3倍量の99%エタノールを加え，室温で24時間放置した．その間ときどき振り動かした．こし分けた抽出液を約1/10～1/30に減圧濃縮した．

(ii) 50%エタノール冷抽出液——99%エタノールの代りに50% (容積) エタノールを用いて上と同様にした．

(iii) 50%エタノール温抽出液——50%エタノールで70°に2.5時間保って抽出し、抽出液を減圧濃縮した．

(iv) 0.1N 硫酸加水分解物——試料 (iii) を0.1N (0.48%) H_2SO_4 と2.5時間熱して加水分解し，固体の炭酸バリウムでコンゴーレッドに中性となるまで中和し (pH 3～5)，遠心分離機でチンデンを除いた．

(v) 1N 硫酸加水分解物——試料 (iii) を 1N (4.77%) H_2SO_4 と 2.5時間熱して分解し，あとは (iv) と同様に中和し，遠心分離した．

第1表　ソラマメの糖分含有量

試料	還元糖，% グルコーズとして	全糖，% グルコーズとして	全糖，% サッカローズとして
(i) 純C_2H_5OH(冷)	0.13	0.64	0.61
(ii) 50%C_2H_5OH(冷)	0.92	1.80	1.71
(iii) 50%C_2H_5OH(温)	1.63	1.92	1.82
(iv) 0.1N H_2SO_4	2.37	1.81[a]	1.72[a]
(V) 1N H_2SO_4	2.94	1.93[a]	1.83[a]

a 考察の項参照

還元糖および全糖の定量　おのおのの試料につき還元糖を定量し，また全糖をはかるため 2 *N* (9.18%) H_2SO_4 で 1.5時間加水分解して生ずる還元糖を求め，どちらも試料の風乾脱脂粉末に対してグルコーズ（またはサッカローズ）として示した．結果は第1表の通りである．

ガラクトーズの定量　VAN DER HAAR 法により，硝酸（d＝1.15）で酸化して粘液酸となし，既知量の純粘液酸を添加しておいて，定量した（第2表）

第2表　ソラマメのガラクトーズ

試料	ガラクトーズ（脱脂粉末に対する%）
(ii) 50% C_2H_5OH 冷抽出液	0.057
(iii) 50% C_2H_5OH 温抽出液	0.079

定性試験　(a) 試料 (ii) および (iii) からフェニルヒドラジンによりオサゾンの結晶を得たが，微量でくわしく調べられなかった．

(b) ペントーズの定性反応　BIAL の反応（オルシノール-塩化第二鉄）（ペントーズは青緑色，ヘキソーズは赤褐色）と酢酸アニリン反応（桜赤色）とを試みた（第3表）

第3表　ペントーズの定性反応

	Bial の反応 呈色	判定	酢酸アニリン反応 判定
(i) 純 C_2H_5OH (冷)	薄赤褐色	－	－
(ii) 50% C_2H_5OH (冷)	わずか緑がかった赤褐色	－	－
(iii) 50% C_2H_5OH (温)	緑青がかった赤褐色	±	±
(iv) 0.1 *N* H_2SO_4	明青緑色	＋	±
(V) 1 *N* H_2SO_4	緑青褐色	＋	－

(c) ケトーズの定性反応　SELIWANOFF 反応（レゾルシノール）（赤色）と PINOFF 反応（1－ナフトール）（はじめ黄色，のちに紫）とを試みた（第4表）

第4表　ケトーズの定性反応

	SELIWANOFF反応 呈色	SELIWANOFF反応 判定	PINOFF反応 判定
(i) 純 C_2H_5OH (冷)	淡赤黄色	±	＋
(ii) 50% C_2H_5OH (冷)	〃	±	＋
(iii) 50% C_2H_5OH (温)	暗赤褐色	＋	＋
(iv) 0.1 *N* H_2SO_4	明赤色	＋	＋
(v) 1 *N* H_2SO_4	暗赤色	＋	＋

ペーパークロマトグラフィーによる研究

東洋濾紙会社 No. 2 を用い，2cm×40cm の紙片で一次元上昇法により行った．溶剤としてはブタノール－酢酸-水（4:1:2）とフェノール－水 (85:15) とを主に用いた．発色試薬には酸性フタル酸アニリンを主に用い，レゾルシノールフォスファートなども使った．基準として試薬糖類の R_f と呈色（酸性フタル酸アニリンの場合）とは第5表のようであった．

第5表　糖類の R_f と呈色

（展開距離 30cm.，原点は 5cm. のところ）

糖類	$R_f\times100$ BuOH-AcOH-H_2O (4:1:2)	$R_f\times100$ PhOH-H_2O (85:15)	呈色
ラムノーズ	43—51	61—67	淡褐
キシローズ	17—37	42—46	赤褐
アラビノーズ	11—18	52—58	暗赤褐
フルクトーズ	18—28	50—54	茶
グルコーズ	7—18	33—41	黄茶
ガラクトーズ	8—18	37—43	淡褐
ラクトーズ	18—23	36—40	淡褐
サッカローズ	11—21	39—44	茶
メリビオーズ	11—17	30—32	茶褐
ラフィノーズ	3— 8.5	24—27	

各試料を展開した場合の R_f をブタノール-酢酸の場合（第6表）とフェノールの場合（第7表）に分けて示す．このときの全糖分濃度はそれぞれおよそ (i) 1.92%，(ii) 3.7%，(iii) (a) 7.0%，(b) 1.0%，(iv) 7.3%，(v) 7.3%.

第6表　各試料のペーパークロマトグラフィー (BuOH-AcOH-H_2O)

各試料とも数字は $R_f \times 100$, (　) うすく出るもの, ((　)) うすく出るときと出ないときとあるもの

相当する糖類	(i)	(ii)	(iii)		(iv)	(v)
			(a)	(b)		
?		(55)	(51—54)		(64)	(56)
ラムノーズ?		(46)	(47—49)			
キシローズ?		((28—32))	(30—37)		(32)	
フルクトーズ	21—29	19	19—28	19—25	19—24	23
グルコーズ	10—20	10—12	8—16	13	10—14	9—16
ガラクトーズ				(18)		((12—14))
サッカローズ	15—18	15—17	12—18	16		
ラフィノーズ	(4—6)		((5—7))	(6)	((3—4))	
スタキオーズ		((1—2))	(3)	(1—2)		

第7表　各試料のペーパークロマトグラフィー (PhOH-H_2O)

数字は $R_f \times 100$, (　) うすく出るもの, ((　)) うすく出るときと出ないときとあるもの

相当する糖類	(i)	(ii)	(iii)		(iv)	(v)
			(a)	(b)		
?			(75—79)	(75)		
フルクトーズ	50—53	54	50—58	60	47—55	61—67
グルコーズ	36—42	34—36	30—38	32—37	32—38	30
ガラクトーズ			((46—47))		((40))	((44))
サッカローズ	41—44	40—42	39—44	40—42		
ラフィノーズ		((23—29))	((22—29))			
スタキオーズ		((14—19))	(12—19)	(13—14)		

考　察

糖分の定量において全糖をはかる場合に 2 N (9.18%) H_2SO_4 を用いたのは, 試料(v)をつくるとき 1 $N H_2SO_4$ を用いたので, それより濃くしたのである. 第1表から判るように, 試料 (iv), (v), 即ち50%エタノールで70°で2.5時間かけて抽出した液を0.1N または 1 $N H_2SO_4$ で2.5時間熱して加水分解したものでは, この"全糖"が還元糖の量よりもかえって小さく出た. 一度加水分解した試料溶液を 2 $N H_2SO_4$ と熱したので単糖類が分解して非還元性の物質となったものと考えられる. 即ちこのソラマメの全糖分としては第1表の (v) に対する還元糖2.94%の0.95倍, 2.79% (二糖類として) となるべきである. 前報[5]における定量値5.03%は純エタノールに溶ける糖類0.34%と冷水に溶ける糖類4.69%との合計である. 冷水に溶け加水分解ののち還元性を示すもので50%エタノールに70° でも溶けないもの (デキストリンや糖質物のようなもの) があるかも知れない. 純エタノールに溶ける還元糖は温抽出を行ったにもかかわらず, 前報では検出しなかった. 今度は少量 (0.13%) であるが認めた. ペーパークロマトグラフィーによると (i) 純エタノール冷抽出液にも (ii) 50%エタノール冷抽出液 (還元糖0.92%) にもフルクトーズとグルコーズとを認めた.

硝酸酸化によると遊離のガラクトーズも化合状態のガラクトーズもどちらも粘液酸を与える. 試料 (ii), (iii), 即ち50%エタノールの冷または温抽出液に0.057, 0.079%が見られた. ペーパークロマトグラフィーの成績によると (ii) からは遊離のガラクトーズは検出されていないが, (iii) からはガラクトーズが検出されている. さらにガラクトーズを含むオリゴサッカリドのラフィノーズとスタキオーズとがどちらの試料にも検出されている. かりにこのガラクトーズがすべてラフィノーズから来たものとすれば, ラフィノーズは試料 (ii) の中に0.171%, 試料 (iii) の中に0.237% (風乾脱脂ソラマメに対し) となる.

定性反応によりペントーズが試料 (iii), (iv), (v)に不確実であるが認められた. ペーパークロマトグラフィーでは (ii), (iii), (iv), (v) に R_f の高いキシローズではないかと考えられるスポット

が見られた（特に BuOH-AcOH-H_2O の場合），しかし R_f の高い3個のスポットがそれぞれ何に相当するかは不明である．見たところラムノーズに相当するスポットもこのなかにあるが，メチルペントーズについてはまだ検討していない．

ケトーズの定性試験は明かに陽性でペーパークロマトグラフィーにおけるフルクトーズが常にあらわれるのと対応する．なおサッカローズ，ラフィノーズ，およびスタキオーズの三つのオリゴサッカリドはすべてフルクトシドである．

ペーパークロマトグラフィの結果をまとめて第8表に示す．

長谷川，高山，代谷[2]によるとマメ類における糖類は第9表に示すようにほとんどすべての場合上に記した三つのオリゴサッカリドを含む．この点ソラマメも例外でないことを知る．

第8表　ソラマメの糖類

(Tabelo 8. Sukeroj de faboj lau la rezulto de paperkromatografio)

	(i)	(ii)	(iii) (a)	(iii) (b)	(iv)	(v)
ラムノーズ ramnozo	−	(+?)	(+?)	−	−	−
キシローズ ksilozo	−	(+?)	(+?)	−	(+?)	−
フルクトーズ fruktozo	++	++	++	++	++	++++
グルコーズ glukozo	++	++	++	++	++	++++
ガラクトーズ galaktozo	−	−	(+)	(+)	(+)	+
サッカローズ sukrozo	+++	++++	++++	++++	−	−
ラフィノーズ rafinozo	−	(+)	+	(+)	(+)	−
スタキオーズ stakiozo	−	(+)	(+)	(+)	−	−

第9表　マメ類の糖類（長谷川ら[2]）

	ダイズ[4] *Glycine hispida*	ナンキンマメ *Arachis hypogaea*	インゲン *Phaseolus vulgaris*	ササゲ *Vigna catiang*	エンドウ *Pisum sativum*
sukrozo	+	+	+	+	+
rafinozo	+	−	(+)	(+)	(+)
stakiozo	+	+	+	+	+

要約

ソラマメには微量であるが還元糖が含まれ，それはフルクトーズおよびグルコーズであることを明らかにした．また場合によってキシローズとラムノーズとに相当するスポットを与える糖が見出された．

オリゴサッカリドとしては文献にあるサッカローズとスタキオーズとのほか新しくラフィノーズを検出した．50%エタノールで温抽出して得た糖類を1 *N* 硫酸で加水分解すると三つのオリゴサッカリドはなくなりフルクトーズとグルコーズとがふえ，ガラクトーズも明らかに検出されるようになる．

〔付記〕「ソラマメの炭水化物．III．ヘミセルローズの抽出と粗ホロセルローズの構成糖類」（川村信一郎，中村博）は日本農芸化学会誌に投稿した．

引用文献

(1) Bassot, J. : *Ann. nutrition et aliment.* **2**, 551—6 (1948); *C. A.* **43**, 4393 *a* (1949).

(2) 長谷川正男，高山妙子，代谷次夫：科学 **21**，593—4 (1951).

(3) 岩田久敬：綜合食品化学，第2版，p. 232. 東京，養賢堂 (1947).

(4) 川村信一郎：香川農大学術報告 **4**，65—71 (1952).

(5) 川村信一郎，中村博，堀家欣子：同誌 **6**，(1954).

(6) Schulze, Steiger, u. Maxwell, *Landw. Vers.-Stat.* **39**, 297 (1891)〔A. L. Winton and K. B. Winton The Structure and Composition of Foods. II. p. 317. New York, John Wiley & Sons (1935)〕.

Resumo

Kemia analizo kaj paperkromatografio montris jenajn rezultojn:

Faboj entenas reduktajn sukerojn kvankam malmulte. Ili estas fruktozo kaj glukozo. Krome la ekzisto de ksilozo kaj ramnozo estas montrita, sed ne certe.

La autoroj nove trovis la ekziston de rafinozo en faboj. Ankau sukrozo kaj stakiozo trovig'is, kies ekzistado en faboj estas jam konata en la literaturo[1][6].

Post hidrolizado de sukeroj en faboj, fruktozo kaj glukozo multig'as kaj ankau galaktozo aperas klare.

香川県の地質（そのⅡ）

三豊層群（メタセコイア層）の層序について（予報）

斎藤　実・中山一義

Preliminary note on the staratgraphical study
of the Mitoyo group, Kagawa Prefecture, Shikoku.

By Minoru SAITO and Kazuyoshi NAKAYAMA
(Laboratory of Earth Science)

(Received April 30, 1954)

ま　え　が　き

香川県の西部には，まだあまり凝固していない砂，礫，粘土からなる地層が阿讃山脈北麓に台地，丘陵（100~150m）をつくり，全体としてほゞ東西に延びた地帯をなして分布している．特に阿讃北麓を東西に流れる財田川の河崖に好露出をなし，西は三豊郡萩原村より紀伊，辻，河内，財田，神田十郷の各村を経て仲多度郡長炭村に亘り，東西25km，南北2～4kmに発達しており途中花崗岩丘陵によりさえぎられるもの、更に東方に延ご綾歌郡陶村附近にまで達するものと思われる．とりわけ三豊郡一帯に標式的に発達しているので，筆者等はこれら一連の若い地層群を三豊層群と呼称することにした．本層群は従来第四紀洪積層として取扱われたものであるが，嘗って財田村入樋に分布する本層群から *Parastegcdon sugiyamai* TOKUNAGA が発見されており，最近三木博士により財田村．十郷村及び造田村から *Metasequoia* が報告されている[7]．又甲藤，中村両氏は財田村北野附近の花崗質砂岩中に挾在される泥炭層より花粉分析の結果 *Liquidamber*, *Nyssa* 等の第三紀植物を報告しておる[8]．筆者等は香川県全域の地質調査の一環として又瀬戸内累層群研究の一助として，本地域の地質調査を続行中であり、完了次第詳細に本学学術報告6巻3号（1954年10月）に発表する予定であるが，一応三豊層群の層序の概要を知り得たので予報として簡単に報告することにした．本研究に当り，種々と御助言を戴いた東北大学教授江口博士又植物遺体並びに珪藻化石の鑑定に種々御指導賜った三木博士，石島博士及び筆者等の質疑に回答を寄せられた甲藤次郎学士に厚く御礼申上げる．

Ⅰ 層序と岩質

本層群は領家花崗岩類及び和泉砂岩層群を基盤としてそれらを不整合に被い，段丘砂礫層，冲積層によって不整合に被覆される．別掲地質図（Fig. 1）に示す如く，西より紀伊村～萩原村，河内村，財田村～神田村の三地区に夫々標式的に発達するも，各地区において岩質を異にし，前者相は和泉砂岩，後者相は主として花崗岩から材料を供給されたものであり，特に本層群下部は岩相，層厚の水平的な変化が割合激しく連続性にかけ，又植物化石以外は化石に乏しく露出面積の狭小と相まって対比を一層困難ならしめている．上部は割合に連続性がある．本層群を次の通り区分した．上から

三豊層群 (Mitotyo group)	財田累層 (Saida formation)	アルコーズ礫砂，及び砂礫層（30m±）（褐鉄鉱皮殼，高師小僧多い）
	河内累層 (Kochi formation)	灰色泥岩，青色砂互層（20～30m）
		基底礫岩層（10m）

(Fig. 1の地質図では三豊層群として便宜上塗色してある)

(1) 河内累層（Kochi formatin）

本層は大部分財田累層及び新期の地層に被われていて，露出面積は小さく財田川及びその支流の河岸にとびとびに甚だせまく現われるだけで，僅かに財田川支流の河内川の河岸に連続してみられるにすぎない．従ってその構造も判然としないが，殆んど水平であり，河内川の露頭では走向N70°W，微かに2～3°北に傾いている．以下各地区毎に述べる．

〔萩原～紀伊地区〕

本地区の河内累層は和泉砂岩層群を不整合におゝい財田累層の礫及び白色砂岩互層に整合に，低位段丘砂礫層によって不整に被覆される．殆んど水平であり層厚は30m内外．基底礫岩（主として砂岩の角礫）は紀伊村池ノ内南方の小川の河岸に10mの厚さで露出し，和泉砂岩層群に接するに従い礫は大きく人頭大程度となり傾斜も急となる，更に偽層礫質砂岩と重なり，この中に青灰色の砂質粘土を介在し多数の炭化木片を蔵している，又萩原村大谷池南方丘陵の谷及大always の柞田川河岸に更に上位の泥岩が露出し，本泥岩中から（Fig. 2, A. B）次のような植物遺体を得た．*Pseudotsuga japonica* SHIRAS., *Sequoia Sempervirens* ENDL., *Pterocarya multistriata* MIKI, *Corylus rostrata* AIT., *Corylus heterophylla* FISCH, *Magnolia obovata* THUMB., *Stewartia serrata* MAZ., *Acer sp., Tilia sp.* 等である．

以上の如く本地区では柞田川の河岸に僅かに露出し，その露頭で低位段丘礫層によりて不整合におゝわれているのがみられるが，恐らく財田川以南の三豊平野に沖積層下にかくれて相当広範囲に本層の分布していることは確実である．

〔河内地区〕

本地区の河内川の河岸に模式的に発達しているので河内累層と呼ぶことにした．

即ち河内村字上から字下えかけて2～3°で北傾しつゝ河岸に連続的に発達している，他地区の割合砂質的なるに比して泥岩，粘土の増加が目立っており，沿岸帯のやゝ深い部分に堆積したものではないかと思われる．

河内村上（河崖）で和泉砂岩層群の砂岩，頁岩互層が本累層の基底礫岩上にN70°E，S20°で衝上し衝上附近で和泉砂岩層群は著しく錯乱し褶曲しており（水平距離5m位の範囲で）本層の傾斜も10°内外となる．これは今村，中野の所謂久保衝上の延長であろう(2)．基底礫岩は厚さ5m．主として2～5cm大の和泉砂岩の角礫及亜角礫よりなる．この礫岩のすぐ上位の炭質物中から（河内村字上，Fig. 2, C, D）*Metasequia disticha* MIKI, *Pseudotsuga japonica* SHIRAS., *Cunninghamia Konishii* HAY., *Quercus rubroidea* MIKI, *Cornus controversa* HEMSL., *Cornus microcarpa.*, *Nelumbo nucifera* GAERTN., *Trapa mammillifera* MIKI, *Euryale akashiensis* MIKI. 等の植物遺体を採集した．特に metasequoia は毬果，小枝共に多産する．次に青灰色の砂，砂質粘土岩（炭化木片含む）及2m内外の泥岩の順序で重なり，この泥岩中に（河内村字中，Fig. 2, E）多数の *Trapa* を蔵し *Trapa zone* をなす．又径 10cm．長さ数mの漂木を多数含む．即ち

Trapa discoidpoda MIKI, *Trapa tetragona* MIKI, *Trapa macropoda* MIKI, *Paliurus nipponicus* MIKI, 等の水棲植物遺体の外 *Cymbella cfr ventricosa* KüT, *Cyclotella stelligera* C, *et* G., *Eunotia sp., Synedra acus* KüT, *Synedra ulna* NITZSCH. *Navicula cfr gastrum.*, (pliocen～Recent) 等の淡水珪藻化石を識別した．更に1m内外の青色砂（石英粒多い）と粘土岩とが4～5回互層し，上部近くの褐色アルコーズ砂中に 5～10cm の炭質物を挟在し，多数の *metasequoia の cone* を蔵す．本炭質物中から(河内村下，Fig. 2, F) *Metasequoia disticha* MIKI, *Pseudotsuga joponica* SHIRAS., *Paliurus nipponicus* MIKI, *Buxus japonica* MUELL., 等が得られた．河内川西方の丘陵は財田累層のアルコーズ砂礫よりなり本層との境界は Couceal されて関係は確認できないが分布状態からみて整合であろう．

〔財田～神田地区〕

神田村方面の本層は中尾費の小川の河崖に10mの厚さで礫岩と青色砂質粘土の互層が露出し，下限は不明なるも基底部に属するものであろう，本礫岩中に僅かながらガノス質英雲安山岩の水蝕礫が混入しており注目に値する．青色砂質粘土中に多数の炭化木片を含んでいる．財田方面では財田川の河崖に露出し基盤の花崗岩を不整合に被覆し，財田累層には整合．低位段丘礫層には不整合に夫々おゝわれその露出も極限せられておる．

即ち財田村雉子尾の河崖で基盤との不整合は観察され，基底礫岩は2 m，主として拳大の花崗岩の亜角礫よりなり基盤面の凹凸が甚しい．この上の泥岩中に植物遺体破片及珪藻化石を含む．又財田村北野（観音寺～琴平街道）の崖ではアルコーズ砂岩中に挟在される泥炭中から (Fig. 2, G, H)

Potamogeton cfr perfoliatus L., *Potamogeton cfr cristatus* R. et M., *Scirpus mucronatus* L., *Menyanthes sp.*, *Metasequoia disticha* MIKI 等を採集した．又高知大甲藤．中村は同所の泥炭中から花粉分析の結果 *Nyssa*. *Liquidamber* を低率ながら検出しておる．[8] この附近で本層は僅かに褶曲し，走向はN50°W，傾斜は NE20° を示す．東方七箇村久保の財田川河崖に偽層の著しいアルコーズ砂礫と礫層の互層が15m内外，水平に発達しており，本累層の上位に属するものか，財田累層に属するか不明であり次報で正確を期したい（この報告では河内累層の上部層として取り扱っている）

(2) 財田累層 (Saida formation)

本累層は主としてアルコーズ砂礫からなり，層厚は30m内外で水平的に割合連続性があり，褐鉄鉱 band を2～4帯挟有し高師小僧が極めて多い．河内累層に比しその分布は広く100～150mの丘陵を構成して発達している．その構造も殆ど水平であり衝上附近で僅かに北え傾斜している．

〔萩原～紀伊地区〕

本地区では萩原村東方丘陵（100～150m）はすべて本層の礫及び白色砂岩の互層よりなり，全層厚30m内外，白色砂岩は純白，緻密にして一部凝灰質の疑いがある．高師小僧が極めて多い．礫は2～3 cmの和泉砂岩の亜角礫を主とする．近畿地方に広く分布する山砂利層に酷似している．

〔河　内　地　区〕

河内川の西方丘陵（100m内外）を構成して発達し，主としてアルコーズ砂よりなり衝上に近ずいて北西にかなり（20～30°）傾斜する．層厚は20～30mで下部は割合に成層し砂質粘土状を呈する．高位段丘層に不整合におゝわれている．

〔財田～神田地区〕

この方面では本累層の分布は極めて広く，100～130mの丘陵を構成し殆どアルコーズ砂礫からなり層厚は30m内外，2～3 cmの褐鉄鉱帯を2～3帯挟有し高師小僧が極めて多く，下位の河内累層と連続しており整合である．

Ⅱ 考　　察

以上三豊層群の層序について概述したが，本層群には海の化石を含まず陸上又は淡水棲の植物化石，淡水性の珪藻化石にとむことより花崗岩及和泉砂岩層群を基盤として堆積した湖成層であることは明かである．（東方は一部河成層の疑いはある）．これらの若い地層の分布をみるに海抜150mまでに存在するのが普通であって，それより高所を占めることはない．特に河内累層の場合，台地，丘陵の上部を占めることはなく現在の谷の部分等に散在する．150m より高い所は基盤の岩石があるのが普通であって，堆積当時基盤の表面は相当の凹凸があったものと推測される．又その構造も極めて簡単で一般に水平であるが，和泉砂岩層群に接近して僅かに北に傾いている．北西方向の軸の緩やかな褶曲が認められている．本層群上に和泉砂岩層群が南20～30度の傾斜をもって押しあげ，新期段丘層によりて不整合におゝわれている．

従って本層群堆積後の運動ではあるが，堆積前にも既にこの運動の行われた疑いがある．そして堆

積後に再び活動したものと思われる．本層群から筆者等は次表の植物遺体を採集した．

三豊層群植物遺体表

	遺体植物名 (Semifossil of Plant)		出現の部分 (Rart of Remain)
	Pseudotsuga japonica SHIRAS,	トガサハラ	毬果
×	*Sequoia sempervirens* ENDL.,	セカイアメスギ	〃
×	*Cunninghamia Konishii* HAY.,	ランダイスギ	〃
×	*Metasequoia disticha* MIKI,	メタセコイア	〃 及小枝
×	*Pterocarya multistriata* MIKI,	シキシマサハグルミ	堅果
	Corylus rostrata AIT.,	ツノハシバミ	〃
	〃 *heterophylla* FISCH,	ハシバミ	〃
	Magnolia obovata THUMB.,	ホウノキ	種子
	Stewartia serrata MAZ.,	ヒコサンヒメシヤラ	〃
×	*Euryale akashiensis* MIKI,	アカシオニバス	〃
	Potamogeton cfr perfoliatus L.,	ヒロハノエビモ	〃
	〃 〃 *cristatus* R. ET M.,	コバノヒルムシロ	〃
	Scirpus mucronatus L.,	カンガレ牛	〃
	Menyanthes sp.,	ミヅガンハ	〃
	Tilia sp.,	ボダイジユ	果実
×	*Trapa mammillifera* MIKI,	イボジシ	〃
×	*Trapa discoidpoda* MIKI,	マルシリエビシ	〃
×	*Trapa tetragona* MIKI,	カクミノエビシ	〃
×	*Trapa macropoda* MIKI,	シリブトビシ	〃
×	*Paliurus nipponicus* MIKI,	シキシマハマナツメ	〃 及小枝
×	*Quercus rubroidea* MIKI,	シキシマナラ	殻斗
	Cornus Controversa HEMSL.,	ミヅキ	内果皮
	Nelumbo nucifera GAERTN.,	ハス	葉，柄
	Buxus japonica MUEII.,	ツゲ	葉
	Acer sp.,	カエデ	〃

×……絶滅種であるか，又は日本に野生しないもの

即ち19属25種でありその内11種は絶滅種であるか又は日本に野生しないものである．

これらの植物遺体の存在は本層群が三木博士のメタセコイア層に属し，明石層群に相当するものであることを示している．従ってその時代も上部鮮新世 (H_2~I_1) に属するものと思われる．これにより香川県下で最近の地質図(3)において洪積層としてマップされているものゝ内，一部は少くとも本層群に属する疑いがある．これについては今後調査を進めて行きたいと思っている．

あ と が き

この論文では従来本地区内で洪積層として取扱われていた一連の若い地層群をその標式的発達地名（三豊郡）をとり三豊層群と呼ぶことにし，その層序について論じ，植物遺体の研究から本層群がメタセコイア層に属し，且つ明石層群に相当することを明にした．なお現在調査中であるので本層群と洪積層との関係等詳細は次報に譲ることゝする．これにより不備の点が極めて多いが古瀬戸内地域新生代地史に寄与する所あれば幸いである．

1. 三木　茂：鮮新世以来の近畿並に近接地域の遺体フロラについて，鉱物及地質 9.　1948
2. 中野光雄．今村外治：讃岐山脈中部の地質特に最新世の衝上断層について，地質学雑誌 Vol. No 284, 1950
3. 地質調査所：50万分の1「高知」地質図幅　1950
4. 小林貞一：日本地方地質誌四国地方　1951
5. 鹿間時夫：第四紀　1952
6. 松下　進．日本地方地質誌近畿地方　1953
7. 三木　茂：メタセコイア　1953
8. 甲藤次郎，中村　純：花粉分析と新生代層，植物生態学会報 Vol., 3 No. 4,　1953
9. 〃　〃　高柳洋吉：唐の浜層群の層序と微古生物学的考察，高知大研報 Vol. 2, No. 32,　1953
10. 齊藤　実：東讃岐地方の新生代層について，香川農大学術報告 Vol. 5, No. 3,　1954

R e s u m e

The Mitoyo group is the name given to the Pliocene deposits developed in Mitoyo-gun of the western part of Kagawa prefecture, Shikoku, by the writers in this paper.

The younger Cenozoic sedimentaries unconformably overlie granites and the Izumi sandstone group, and are exposed along the rivers of Saida-gawa and Kochi-gawa in northern part of the Asan mountainland, and are composed of conglomerate, bluish sandy clay, mudstone with thin peats, arkose coarse sand.

They are generally soft and contain some diatoms and semifossils of plant, may be lake deposits.

Enumerated from the west to east the chief areas of distribution are, Ogihara, Kii, Kochi, Saida, Koda, the third and fourth mentioned localities being those of the type localities of the Kochi and Saida formations.

The Mitoyo group is divisible into following two formations, in descending order.

(Stratigraphical details are shown in Fig. 2.)

Mitoyo group
- Saida formation …… gravel, arkose sand (30m±)
- Kochi formation
  - alternation of mudstone, bluish sand (peat bearing) (20-30m)
  - basal conglomerate (5-10m)

The stratigraphical relation between the Saida formation and the underlying formation is partial unconformity, because it is not conformable in the western part of this area, but is conformable in the eastern half.

Although these formations are generally horizontal, they incline northwards with a dip of about 3-5° at near the Izumi sandstone group. (Kochi - Kubo thrust).

The Kochi formation is covered by the Saida formation and terrace deposits, so it is exposed only at the cliff of the rivers and along the valley at the foot of the hills.

When it deposited, the palaeo-topography of this area is thought to have been very uneven.

From several localities and horizons of the Mitoyo group, the writers record the follwing semifossils of plant, namely.

Metasequoia disticha MIKI

Sequoia sempervirens ENDL

Paliurus nipponicus MIKI

Euryale akashiensis MIKI

Pseudotsuga Japonica SHIRAS
Trapa macropoda MIKI
Trapa tetragona MIKI
Trapa discoidpoda MIKI etc.

On the basis of the fossil evidences, it belongs to so-called Metasequoia bed of S. MIKI, and is considerd assignable to upper Pliocene in age. (I_1 - H_2 of IKEBE'S letter nomination on the subdivision of Japanese Tertiary in age) .

The Mitoyo group may broadly correspond to the Akashi group of T. SHIKAMA.

As the geology of this region is still being continued by the writers, the detailed descriptions will be published in near future.

Fig. 1

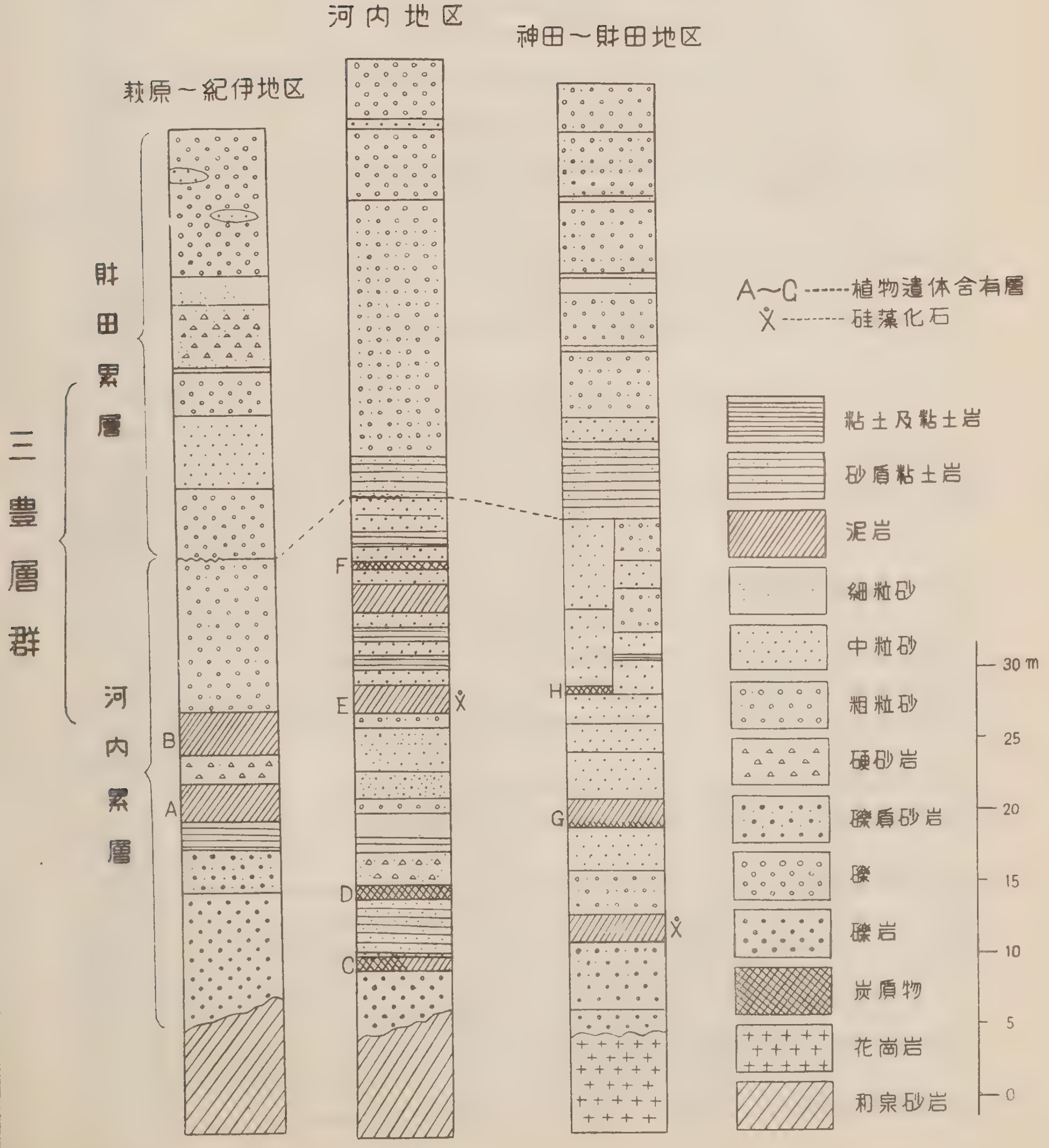
香川縣西部の三豊層群

Geological map of the western part, Kagawa prefecture, Shikoku.

至琴平
至琴平
高松
至
高松
神
村
財
財
北野
村
財
川
十郷村
七箇村
久保
至高知
Index map
Shikoku.
34
134
背斜
走向及傾斜
推定断層
衝上断層
化石産地
低位段丘層及沖積層
崖錐
高位段丘層
三豊層群
和泉砂岩層群
花崗岩類
0
2000
4000 m

Fig. 2　三豊層群柱狀圖

Columnar section



A TAXONOMIC STUDY ON THE CHRYSOMELIDAE WITH SPECIAL REFERENCE TO THE FAUNA OF FORMOSA

By Michio CHÛJÔ

(Entomological Laboratory)

(Received April 30, 1954)

(*Continued from page* 295, Vol. V, 1954)

b. Studies by the Author

1. 1932. CHÛJÔ, M. - An Enumeration of Coleoptera from Kotosho (Botel-Tobago), with the Description of New Species (in collaboration with (MIWA, Y. and MITONO, T.). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXII, 121, pp. 296-309, 1 Pl."

In this paper the following Chrysomelids were recorded by the author from the main island of Botel-Tobago which is an adjacent island of Formosa: *Colasposoma oberthuri* JACOBY, *Ceratia analis* WEBER, *Ceratia similis* OLIVIER, *Aspidomorpha furcata* THUNBERG, and *Metriona circumdata* HERBST.

2. 1932. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (I). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXII, 121, pp. 310-317, 2 figs."

This paper is a monographic study on the Subfamily Megalopodinae of the then Japanese Empire and the following are described in it as the Formosan species: *Poecilomorpha pretiosa* REINECK, *Colobaspis sauteri* REINECK, *Colobaspis rubus* n. sp., *Calobaspis fomosana* REINECK, and *Colobaspis shirakii* n. sp.

3. 1932. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (II). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXII, 122, pp. 337-345, 2 figs."

This paper is a monographic study on the Subfamily Orsodacninae (in the interpretation which has generally been accepted unanimously in those years) of the then Japanese Empire and the Formosan species described in it are as follows: *Pedrillia nitida* n. sp. and *Pedrillia ruficollis* n. sp.

4. 1933. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (III). "Sylvia, Forest Club Quarterly, College of Agriculture & Forestry, Taihoku Imperial University, Formosa, IV, 1, pp. 19-56, 1 fig."

This paper is a monographic study on the Subfamily Criocerinae of the then Japanese Empire and the Formosan species described in it are as follows: *Lema takara* n. sp., *Lema paagai* n. sp., *Lema unicolor* CLARK, *Lema nitobei* n. sp., *Lema formosana* KUWAYAMA, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Lema postrema* BATES, *Lema persicariae* n. sp., *Crioceris formosensis* n. sp., and *Crioceris impressa* FABRICIUS.

5. 1933. CHÛJÔ, M. - Miscellaneous Notes on the Japanese Chrysomelidae (I). "Sylvia, IV, 1, pp. 60-64.

In this Notes the comparative discussions on the *Lema melanopa* LINNÉ and *Lema oryzae*

KUWAYAMA. *Lema fortunei* BALY and *Lema postrema* BATES, *Lema honorata* BALY and *Lema postrema* BATES. *Lema rufotestacea* CLARK and *Lema paagai* CHÛJÔ and *Lema nitobei* CHÛJÔ, and *Lema coronata* BALY and *Lema persicariae* CHÛJÔ were done, and besides these the food-plants of *Lema paagai* CHÛJÔ, *Lema unicolor* CLARK, *Lema persicariae* CHÛJÔ and *Crioceris impressa* FABRICUIS were recorded. In addition to the above notes the result of some morphological observations on the *Crioceris impressa* FABRICIUS was described.

6. 1933. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (IV). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXIII, 128-129, pp. 304-334, 1 P1. (incl. 9 figs.)."

This paper is a monographic study on the Subfamily Hispinae of the then Japanese Empire and the Fomosan species described in it are as follows: *Botryonopa bicolor* UHMANN, *Lasiochila bicolor* PIC, *Lasiochila formosana* PIC, *Lasiochila insulana* UHMANN, *Lasiochila balli* UHMANN. *Leptispa miwai* n. sp., *Leptispa bicolor* n. sp., *Oncocephala formosana* n. sp., *Agonia* (s. str.) *tricolor* n. sp., *Agonia* (s. str.) *unicolor* n. sp., *Agonia* (*Agoniella*) *sonari* n. sp., *Monochirus callicanthus* BATES, *Monochirus formosanus* UHMANN. *Asamanguria horni* UHMANN, *Dactylispa arisana* n. sp., *Dactylispa sauteri* UHMANN. *Dactylispa corpulentina* UHMANN, *Dactylispa insulicola* n. sp., *Dactylispa latipennis* n. sp. and *Hispa similis* UHMANN.

7. 1934. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (V). "Sylvia, V, 3, pp. 145-182, 3 figs."

This paper is a monographic study on the Subfamily Cassidinae of the then Japanese Empire and the following were described in it as the species distributed only in Formosa or also in Formosa: *Prioptera angusta* SPAETH, *Prioptera angusta* SPAETH ab. *fulva* n., *Hoplionota castanea* SPAETH. *Hoplionota sauteri* SPAETH, *Hoplionota arisana* n. sp., *Aspidomorpha furcata* THUNBERG. *Aspidomorpha indica* BOHEMAN, *Laccoptera quadrimaculata* THUNBERG ab. *bohemani* WEISE. *Thlaspida formosae* SPAETH, *Thlaspida formosae* ab. *immaculatipennis* n., *Metriona* (s. str.) *thais* BOHEMAN, *Metriona* (s. str.) *thais* ab. *crucifera* KRAATZ. *Metriona* (s. str.) *circumdata* HERBST, *Metriona* (s. str.) *circumdata* ab. *pescadorensis* n., *Metriona* (s. str.) *trivittata* FABRICIUS, *Taiwania sauteri* SPAETH. *Cassida* (*Deloyala*) *vespertina* BOHEMAN, *Cassida* (s. str.) *obtusata* BOHEMAN, *Cassida* (s. str.) *japana* BALY, *Cassida* (s. str.) *piperata* HOPE, *Cassida* (s. str.) *lineola* ab. *fomosana* n., and *Cassida* (s. str.) *fuscorufa* MOTSCHULSKY.

8. 1934. CHÛJÔ, M. - Studies on Chrysomelidae in the Japanese Empire (VI.) "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXIV, 133, pp. 242-247."

This paper is a monographic study on the Subfamily Lamprosominae of the then Japanese Empire and the Formosan species described in it are as follows: *Lamprosoma alienum* BATES and *Lamprosoma formosensis* n. sp.

9. 1934. CHÛJÔ, M. - Addition and Revision of the Chrysomelidae from the Japanese Empire (I). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXIV, 133, pp. 248-250."

In this paper the problem concerning the Formosan fauna is the following correction of the specific name. viz. - *Leptispa bicolor* CHÛJÔ (1933) was corrected as *L. formosana* (nom. nov.), because of the name *bicolor* has already been preoccupied by M. PIC (1929) for another species from Tonkin.

10. 1934. CHÛJÔ, M. - H. Sauter's Formosa-Ausbeute : Subfamilies Criocerinae, Clytrinae and Cryptocephalinae (Coleoptera: Chrysomelidae). "Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, I, 4, pp. 281-291."

This paper includes the records or descriptions of the following species from Formosa: *Lema postrema* BATES, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Lema takara* CHÛJÔ, *Lema formosana* KUWAYAMA, *Lema unicolor* CLARK, *Lema nitobei* CHÛJÔ, *Lema paagai* CHÛJÔ, *Lema honorata* BALY, *Lema koshunensis* n. sp., *Crioceris impressa* FABRICIUS, *Clytrasoma palliata* FABRICIUS, *Coptocephala (Physauchenia) pallens* FABRICIUS, *Coptocephala (Physauchenia) pallens* ab. *uninotata* PIC, *Coptocephala (Physauchenia) pallens* ab. *binotata* PIC, *Coptocephala (Physauchenia) pallens* ab. *formosana* PIC, *Cyaniris (Cyaniris) japonica* BALY, *Cyaniris (Cyaniris) japonica* var. *formosana* n., *Cyaniris (Cyaniris) sauteri* n. sp., *Cryptocephalus swinhoei* BATES, *Cryptocephalus luteosignatus* PIC, *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS, *Cryptocephalus fainanensis* PIC, *Cryptocephalus perelegans* BALY, *Cryptocephalus formosanus* n. sp., *Cryptocephalus sauteri* n. sp., *Cryptocephalus nitidissimus* n. sp. and., *Melixanthus formosensis* n. sp.

11. 1934. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VII). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXIV, 135, pp. 518-537."

This paper is the monographic studies on the Subfamilies Sagrinae and Donaciinae of the then Japanese Empire and the species described or recorded from Formosa in it are as follows: *Donacia formosana* n. sp. and *Donacia provosti* FAIRMAIRE.

12. 1934. CHÛJÔ, M. - Descriptions of some new Cryptocephalus-species (Col. Chrysom.) from Formosa. "Journ. Soc. Tropic. Agr., Taihoku Imp. Univ., Formosa, VI, 3, pp. 513-524."

In this paper the author described the following twelve new species and a new aberrant form of the Genus Cryptocephalus, together with the records of an unrecorded and three known ones belonging to the same Genus, from Formosa: *Cryptocephalus ruri* n. sp., *Cryptocephalus minutissimus* n. sp., *Cryptocephalus solus* n. sp., *Cryptocephalus auripennis* n. sp., *Cryptocephalus hamifasciatus* n. sp., *Cryptocephalus flavobinotatus* n. sp., *Cryptocephalus bicoloripennis* n. sp., *Crytocephalus sonani* n. sp., *Cryptocephalus nigronotaticollis* n. sp., *Cryptocephalus taiwanus* n. sp., *Cryptocephalus taiwanus* ab. *nitobei* n., *Cryptocephalus variifasciatus* n. sp., *Cryptocephalus makii* n. sp., *Cryptocephalus tetradecaspilotus* BALY (unrecorded-species), *Cryptocephalus swinhoei* BATES (known-species), *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS (known-species) and *Cryptocephalus fainanensis* PIC (known-species).

13. 1935. CHÛJÔ, M. - H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Subfamily Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae). "Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, II, 3, pp. 160-174, 1 fig."

In this paper the following species were recorded or described from Formosa: *Oides epipleuralis* LABOISSIÈRE, *Oides indosinensis* LABOISSIÈRE, *Rhaphidopalpa femoralis* MOTSCHULSKY, *Aulacophora (Ceratia) cattigarensis* WEISE, *Aulacophora (Ceratia) palliata* SCHALLER, *Agelocera discedens* WEISE, *Galerucella distincta* BALY, *Galerucella (Hydrogaleruca) nymphaeae* LINNÉ var. *sagittariae* GYLLENHAL?, *Clitenella fulminans* FALDERMAN, *Formosogalerucella brevithorax* PIC, *Menippus cancellinus* FAIRMAIRE, *Luperodes nitidissimus* n. sp., *Luperodes pallidulus* BALY, *Luperus (Calomicrus) flaviventris* MOTSCHULSKY,

Luperus (*Luperus*) *sauteri* n. sp., *Haplosomoides costata* BALY, *Cneorane formosanae* WEISE, *Cneorane rugulipennis* BALY, *Leptarthra grandipennis* FAIRMAIRE, *Morphosphaera chrysomeloides* BATES, *Paraulaca costata* n. sp., *Paraulaca cyanipennis* n. sp., *Paraulaca flavipennis* n. sp., *Paraulaca sauteri* n. sp. *Paraulaca taiwana* n. sp., *Semacia sexmaculata* LABOISSIÈRE, *Galerucida nigrita* n. sp., *Galerucida nigromaculata* BALY, *Galerucida singularis* HAROLD, *Dercetes metallica* WEISE, *Theopea sauteri* n. sp., *Theopea sauteri* var. *minuta* n., *Aenidea taiwana* n. sp., *Aenidea tibialis* JACOBY, *Monolepta formosana* n. sp., *Monolepta sauteri* n. sp., *Apophylia flavovirens* FAIRMAIRE and *Apophylia nigripes* LABOISSIÈRE.

14. 1935. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (1). "Trans. Nat. Hist. Soc, Formosa, XXV, 145, pp. 334-369."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Nonarthra nigricolle* WEISE, *Nonarthra formosense* n. sp., *Nonarthra variabilis* BALY, *Psylliodes taiwanica* n. sp., *Psylliodes angusticollis* BALY, *Psylliodes gigantea* n. sp., *Psylliodes balyi* JACOBY and *Psylliodes brettinghami* BALY.

15. 1935. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (2). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa. XXV, 146, pp. 392-400."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Sangariola fortunei* BALY, *Sangariola costata* n. sp., *Liprus montanus* n. sp., *Lipromima fulvipes* n. sp., *Lipromima fulvipes* CHÛJÔ ab. *bicolor*. n. and *Pseudodera xanthospila* BALY.

16. 1935. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinane (3). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXV, 147, pp. 459-476."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Sinocrepis micans* CHEN, *Podontia lutea* OLIVIER, *Ophrida scaphoides* BALY, *Ophrida spectabilis* BALY, *Chaetocnema basalis* BALY, *Chatocnema subcostata* JACOBY, *Chaetocnema granulosa* BALY, *Chaetocnema granulicollis* JACOBY, *Chaetocnema concinnicollis* BALY, *Chaetocnema formosensis* n. sp., *Glaucosphaera cyanea* DUVIVIER, *Neorthaea nisotroides* CHEN, *Neorthaea flavicornis* CHEN and *Nisotra orbiculata* MOTSCHULSKY.

17. 1935. CHJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (4). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa. XXVI, 148, pp. 15-30."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Philopona vibex vibex* ERICHSON, *Phygasia ornata* BALY, *Manobia nigrita* n. sp., *Manobia formosana* n. sp., *Haltica caerulescens* BALY, *Haltica brevicosta* WEISE, *Haltica cyanea* WEBER and *Zipangia obscura* JACOBY.

18. 1936. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (5). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa. XXVI, 149, pp. 84-92."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Aphthonoides beccarii* JACOBY, *Hespera antennalis* n. sp., *Hespera montana* n. sp., *Hespera rufotibialis* n. sp., *Hespera insulana* n. sp., *Hespera auripilosa* n. sp. and *Hespera formosana* n. sp.

19. 1936. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily

Halticinae (6). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVI, 150, pp. 108-114."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Argopistes biplagiatus* MOTSCHULSKY and *Argopus formosanus* n. sp.

20. 1937. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (7). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVII, 161, pp. 35-48."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Sphaeroderma apicalis* BALY, *Sphaeroderma flavonotata* n. sp., *Sphaeroderma tibialis* n. sp., *Sphaeroderma rubi* n. sp., *Sebaethe plagioderoides* MOTSCHULSKY, *Sebaethe quadrimaculata* JACOBY, *Sebaethe formosana* n. sp., *Sebaethe quadripustulata* BALY, *Sebaethe balyi* BATES and *Sebaethe Balyi* BATES var. *cinctipennis* WEISE.

21. 1937. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (8). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVII, 162, pp. 52-58."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Eucycla sauteri* CHEN, *Eucycla miwai* n. sp., *Taizonia bella* CHEN, *Batophila yangwesi* CHEN, *Horaia nigra* n. sp., *Horaia minor* n. sp., *Horaia bicolor* n. sp. and *Horaia fulva* n. sp.

22. 1937. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (9). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVII, 163, pp. 95-104."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Longitarsus cyanipennis* BRYANT, *Longitarsus flavicornis* n. sp., *Longitarsus morrisonus* n. sp., *Longitarsus bicoloriceps* n. sp., *Longitarsus taiwanicus* CHEN, *Longitarsus arisanus* n. sp., *Longitarsus horni* CHEN and *Longitarsus formosanus* n. sp.

23. 1937. CHÛJÔ, M. - Studies on the Chrysomelidae in the Japanese Empire (VIII): Subfamily Halticinae (10). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVII, 164, pp. 113-128."

In this paper the species which have a relation to the fauna of Formosa are as follows: *Luperomorpha albofasciatus* DUVIVIER, *Luperomorpha collaris* BALY, *Luperomorpha nobilis* WEISE, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Phyllotreta downesi* BALY, *Aphthona wallacei* BALY, *Aphthona formosana* CHEN, *Aphthona varipes* JACOBY and *Aphthonomorpha collaris* BALY.

24. 1937. CHÛJÔ, M. - Descriptions of four new species of the Genus Pedrillia Westwood, with a List of the Species known from the World. "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXVII, 165, pp. 146-151, 4 figs."

The species described or recorded from Formosa in this paper are as follows: *Pedrillia decorata* n. sp., *Pedrillia grandis* n. sp., *Pedrillia ornata* n. sp., *Pedrillia gracilis* n. sp., *Pedrillia nitida* CHÛJÔ and *Pedrillia ruficollis* CHÛJÔ.

25. 1938. CHÛJÔ, M. - H. Sauter's Formosa Collection: Subfamily Eumolpinae (Coleoptera: Chrysomelidae II.). "Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem. V, 1, pp. 25-36."

This paper includes the descriptions or records of the following Formosan species: *Chrysolampra fulva* CHÛJÔ, *Chrysolampra subaenea* JACOBY, *Basilepta giganteum* n. sp., *Basilepta giganteum* subsp. *cuprarium* n., *Basilepta hirayamai* CHÛJÔ, *Basilepta ruficolle* JACOBY, *Basilepta ruficolle* JACOBY ab. *melanicolle* n., *Basilepta sauteri* n. sp., *Basilepta sauteri* ab. *unicoloripenne* n., *Basilepta sublaterale* CLAVAREAU, *Basilepta*

sublaterale CLAVAREAU ab. *immaculatipenne* n., *Nodina chalcosoma* BALY, *Pagria flavopustulata* BALY, *Pagria flavopustulata* BALY ab. *bicolor* WEISE, *Pagria signata* MOTSCHULSKY subsp. *grandis* n., *Scelodonta sauteri* n. sp., *Aoria nigrpies* BALY, *Aoria nigrita* JACOBY, *Lypesthes farinosus* BALY, *Lypesthes sauteri* n. sp., *Demotina decorata* BALY, *Colasposoma oberthuri* JACOBY, *Abirus fortunei* BALY, *Acrothinium gaschkevitchi* MOTSCHULSKY, *Pachneophorus formosanus* n. sp., *Pachneophorus sauteri* n. sp., *Cleorina lefevrei* JACOBY, *Tricliona fulvipes* n. sp., *Corynodes sauteri* n. sp., *Corynodes undatus* OLIVIER aud *Chrysochus cylindricus* n. sp.

26. 1938. CHÛJÔ, M. - H. Sauter's Formosa-Collection: Subfamily Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae), Part II. "Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, V, 2, pp. 135-152, 4 figs."

In this paper the following species were described or recorded from Formosa: *Apophylia flavovirens* FAIRMAIRE, *Apophylia nigripes* LABOISSIERE, *Cneorane cyanipennis* n. sp., *Morphosphaera bimaculata* n. sp., *Paraulaca angulicollis* MOTSCHULSKY, *Paraulaca flavipennis* CHÛJÔ, *Luperodes bicoloripennis* n. sp., *Paraluperodes suturalis* MOTSCHULSKY, *Arthrotus fulvus* n. sp., *Dercetis taiwana* n. sp., *Gallerucida sauteri* n. sp., *Monolepta formosana* CHÛJÔ, *Monolepta hieroglyphica* MOTSCHULSKY, *Monolepta pallidula* BALY, *Monolepta sauteri* CHÛJÔ, *Monolepta excavata* n. sp., *Monolepta gracilipes* n. sp., *Monolepta horni* n. sp., *Monolepta longitarsoides* n. sp., *Monolepta minor* n. sp., *Monolepta rufofulva* n. sp., *Monolepta sexlineata* n. sp., *Palpoxena tibialis* JACOBY, *Theopea sauteri* CHÛJÔ, *Theopea sauteri* CHÛJÔ var. *minuta* CHÛJÔ, *Clitenella fulminans* FALDERMAN var. *coerulea* n. and *Aulacophora similis* OLIVIER.

27. 1938. CHÛJÔ, M. - H. Sauter's Formosa-Collection: Subfamily Cryptocephalinae (Coleoptera-Chrysomelidae III). "Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, V, 3, p. 294."

This paper includes only the original description of the following Formosan species: *Dioryctus sauteri* n. sp.

28. 1940. CHÛJÔ, M. - Fulcidacinae of Formosa (Col. Chrysomelidae). "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXX, 202, pp. 265-293."

In this paper the following Formosan species were described in detail, together with the synopsis on them: *Exema formosana* (BATES), *Exema interjecta* (BALY), *Exema angulisterna* n. sp., *Exema flavosignata* n. sp., *Exema robusta* n. sp., *Exema granulicollis* n. sp., *Exema sexcostata* n. sp., *Exema nigripes* n. sp., *Exema monticola* n. sp., *Exema latiuscula* n. sp., *Exema lewisi* (BALY), *Exema Y-costata* n. sp. and *Exema sulcicollis* n. sp.,

29. 1943. CHÛJÔ, M. - Description of new Chrysemelid-beetle from Formosa. "Trans. Nat. Hist. Soc. Taiwan, XXXIII, 242-243, pp. 570-572, 1 fig."

This paper includes only the original description of the following Formosan species: *Lilioceris* (s. str.) *shirakii* n. sp.

30. 1951. CHÛJÔ, M. - A Taxomic Study on the Chrysomelidse (Insecta-Coleoptera) from Formosa, Part I: Subfamily Criocerinae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan. II, 2, pp. 71-120, 25 figs."

This report makes a part of the present treatise as it is.

31. 1951. CHÛJÔ, M. - A Taxonomic Study on the Chrysomelidae (Insecta-Coleoptera) from

Formosa, Part II: Subfamily Donaciinae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan, III, 1, pp. 43-56, 13 figs."

This report is a part of the present treatise in that condition.

32. 1951. CHÛJÔ, M. - A Taxonomic Study on the Chrysomelidae (Insecta-Coleptera) from Formosa, Part III: Subfamily Megalopodinae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan, III. 2, pp, 57-71, 12 figs."

This report forms a part of the present treatise.

33. 1952. CHÛJÔ, M. - A Taxonomic Study on the Chrysomelidae (Insecta-Coleoptera) from Formosa, Part IV: Subfamily Zeugophorinae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan III, 3, pp. 166-183, 27 figs."

This report has been kept in the present treatise as a part of the latter.

34. 1952. CHÛJÔ, M. - A Taxonomic Study on the Chrysomelidae (Insecta-Coleoptera) from Formosa, Part V: Subfamily Clytrinae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan, IV, pp. 32-49, 10 figs, and IV, 2, pp. 73-91, 6 figs."

This report has been included in the present treatise as a part of the latter.

35. 1953. CHÛJÔ, M. - A Taxonomic Study on the Chrysomelidae (Insecta-Coleoptera) from Formosa, Part VI: Subfamily Lamprosominae. "Technical Bull. Kagawa Agr. College, Japan, IV, 3, pp. 237-249, 11 Figs."

This report is a part of the present treatise as it is.

V. DIAGNOSIS ON THE BIO-GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE FORMOSAN CHRYSOMELIDAE

The representatives of the Formosan Chrysomelidae from the bio-geographical standpoint are the members belonging to the Oriental Region as are all the other groups of the livings of this island and the fact may be quite obvious as it is referred to on the items of the geographical distribution of the genera and species in the following systematic chapter of this treatise. And, it may easily be conjectured from the geographical situation and geo-historical viewpoint on this island that the Formosan Chrysomelids have the closest relationship to the Indo-Chinese Subregion - especially to the members of the South-China.

Practically the following facts are quite evident and those examples are too numerous to be mentioned when the geographical distribution of the species in the next systematic chapter is referred, viz. - the Chrysomelid-fauna of the level ground and low-mountain districts are mainly composed of the subtropical members belonging to the Indo-Chinese Subregion and some of the temparate members of the same Subregion are taking part in the former members, and the fauna of the alpine districts are chiefly consisted of the temparate members belonging to the same Subregion.

In addition to the above-mentioned principal or fundamental costituents, the components belonging to the Indo-Malayan Subregion are penetrated into the western part of the island in some degrees, and also the elements belonging to the Philippine Subregion are introduced into the southernmost part and south-eastern coastal districts of the island to some extent. These facts are, however, not only peculiar in the Chrysomelidae but are commonly seen in all the other animals and plants.

Now, the influence of the elements of Philippine Subregion has most richly seen in the Botel-Tobagos which are the islets situating far beyond the south-eastern coast of the main island Formosa and are in the Black Current. In these islets there are following species which are never found in the main island: *Aulacophora analis* (WEBER), *Aulacophora kotoenesis* CHÛJÔ, *Rhyparida basileptoides* CHÛJÔ, *Rhyparida kotoenesis* CHÛJÔ, *Chrysopida murina* BALY and *Metriona circumdata* (HERBST) subsp. *trivittata* (FABRICIUS). Especially the *Rhyparida* species are not yet found in the main island and *Chrysopida murina* BALY is only common in the Philippines and Botel-Tobagos. With the only exception of this single case, the *Chrysopida*-species are naturally congenital in the Philippines. Setting aside this question, the presence of the above-mentioned species may well prove the special characters of the geographical distribution of the Chrysomelidae in these islets.

Well, by way of the special cases, we know the presence of the following palaearctic species in Formosa, namely-*Donacia provosti* FAIRMAIRE, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Lilioceris merdigera* (LINNE), *Phaedon brassicae* BALY, *Phyllotreta vitata* (FABRICIUS) and *Psylliodes angusticollis* BALY. It may be thought, however, that these species are not natives of this island but the imported species in rather recent years, because of their being the pests to the farm crops.

Finally, there are many species peculiar to Formosa at present as are seen in the following systematic chapter, but in future it is believed that a considerable number of species which are common with the southern part of China, may be discovered among the present Formosan proper-species. This is due to the fact that the investigations on the Chrysomelid-faunae of China and Indo-China are still fairly incomplete in the present stage.

vi. CHRYSOMELID-BEETLES NOXIOUS TO THE AGRICULTURE AND FORESTRY IN FORMOSA

As a natural conclusion from their food-habits the Chrysomelidae include many serious pests to the agriculture and forestry. For instance, such as the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) in North America, the Coconut leaf-miner (*Promecotheca*-species, *Bronthispa*-species, etc.) in the Oceanian districts, the Rice-plant beetle (*Dicladispa armigera* OLIVIER) in India, etc. are the world-famous harmful Chrysomelids.

In Formosa the author noticed the following species as the noxious Chrysomelids to the agriculture and forestry:

Harmful Chrysomelids in the systematic arrangement	Injured plants
1. *Donacia provosti* FAIRMAIRE	Rice-plant
2. *Lema oryzae* KUWAYAMA	Rice-plant
3. *Lema paagai* CHÛJÔ	Rice-plant
4. *Cryptocephalus swinhoei* BATES	Crape-myrtle
5. *Cryptocephalus taiwanus* CHÛJÔ	Crape-myrtle
6. *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS	Crape-myrtle
7. *Chlamisus lewisii* (BALY)	Tea-plant
8. *Abirus fortunei* (BALY)	Mulberry-tree

9.	*Acrothinium gaschkevitchii* MOTSCHULSKY	Grape-vine
10.	*Colasposoma oberthüri* JACOBY	Sweet-potato
11.	*Demotina alni* CHÛJÔ	Alder
12.	*Pagria flavopustulata* (BALY)	Soya-bean
13.	*Pagria signata* (MOTSCHULSKY)	Red-bean
14.	*Linaeidea formosana* (BATES)	Alder
15.	*Phaedon brassicae* BALY	Cruciferous vegetables
16.	*Aulacophora nigripennis* MOTSCHULSKY	Cucurbitaceous melons
17.	*Aulacophora similis* (OLIVIER)	Cucurbitaceous melons
18.	*Monolepta sexlineata* CHÛJÔ	Sugar-cane
19.	*Morphosphaera chrysomeloides* (BATES)	Banyan-tree
20.	*Paraluperodes suturalis* (MOTSCHULSKY)	Soya-bean
21.	*Chaetocnema basalis* BALY	German millet (Rice-plant in India)
22.	*Neorthaea nisotroides* CHEN	China-grass or Ramie
23.	*Phyllotreta vittata* (FABRICIUS)	Cruciferous vegetables
24.	*Podontia lutea* (OLIVIER)	Wax-tree
25.	*Psylliodes angusticollis* BALY	Egg-plant & Tomato
26.	*Asamangulia horni* UHMANN	Sugar-cane
27.	*Dicladispa armigera* (OLIVIER) subsp. *similis* (UHMANN)	Rice-plant
28.	*Hispellinus callicanthus* (BATES)	Sugar-cane
29.	*Oncocephala formosana* CHÛJÔ	Sugar-cane
30.	*Laccoptera quadrimaculata* (THUNBERG) subsp. *bohemani* WEISE	Sweet-potato
31.	*Metriona circumdata* (HERBST)	Sweet-potato
32.	*Metriona thais* (BOHEMAN)	Cherry-tree

In the above-mentioned noxious Chrysomelids the most formidable ones are *Lema oryzae* KUWAYAMA and *Dicladispa armigera* (OLIVIER) subsp. *similis* (UHMANN) to the rice-plant, *Phaedon brassicae* BALY and *Phyllotreta vittata* (FABRICIUS) to the cruciferous vegetables, and *Aulacophora similis* (OLIVIER) to the cucurbitaceous melons.

The scientific names and botanical situations of the above-mentioned injured plants will be recorded in the descriptions of the corresponding noxious Chrysomelids in the systematic part of this treatise.

REFERENCES

The literature referred in the item I-iv (Historical Review of the Systematic Studies on the Formosan Chrysomelidae) of this treatise are omitted.

1. 1758. LINNE, C. von. - Systema Naturae, Regnum Animale, Lipsiae, ed. 10, 824 pp.
2. 1775. FABRICIUS, J. C. - Systema Entomologiae, sistens Insectorum Classes, Ordines, Genera, Species; adjectis Synonymis, Locis, Descriptionibus et Observationibus, Flensburgi et Lipsiae, 832 pp.
3. 1792-1798. FABRICIUS, J. C. - Entomologia Systematica, emendata et aucta, secundum Classes, Oridnes, Genera, Species; adjectis Synonymis, Locis, Observationibus, Descriptionibus, Hafniae; 4 Tomi, 1792-1794; Index, 1796; Supplementum, 1798. Tomus I, Pars 1, 330 pp., 1792; Tomus I, Pars 2, 538

pp., 1793; Supplementum, 572+52 pp., 1798.

4. 1795-1808. OLIVIER, A. G. - Entomologie, ou Histoire naturelle des Insectes, avec leurs Charactère generiques et specifiques, leur Figures enluminée,. 6 Tomes, 2 Planches, Paris. Tome V, 612 pp., 1807; Tome VI, 492 pp, 1808; Planche V.

5. 1801. FABRICIUS, J. C. - Systema Eleutheratorum, secundum Ordines, Genera, Species; adjectis Synonymis, Locis, Descriptionibus et Observationibus, Kiliae, 2 Tomi. Tomus I, 506 pp.

6. 1801. WEBER, F. - Observationes Entomologicae, continentes novorum quae condidit generum characteres, et nuper detectarum specierum descriptiones, Kiliae, 116 pp.

7. 1802-1805. LATREILLE, P. A. - Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes (suites à BUFFON). 14 Volumes, Paris. Volume XI, 422 pp., 1804.

8. 1807. LATREILLE, P. A. - Genera Crustaceorum et Insectorum, Paris. Tomus III, 258 pp.

9. 1940. HOPE, F. W. - The Coleopterists Manual, London. Volume III, 191 pp.

10. 1845 & 1848. LACORDAIRE, M. T. - Monographie des Coléoptères subpentamères de la Famille des Phytophages. Partie I (Mém. Soc. Roy. Sci. Liège, Tome III,) 1845; Partie II (Mém. Soc. Roy. Sci. Liége, Tome V), 1848.

11. 1849. REDTENBACHER, L. - Fauna Austriaca. Die Käfer, nach der analytischen Methode bearbeitet, Wien, 883 pp.

12. 1850-1862. BOHEMAN, C. H. - Monographia Cassididarum; Tomus I, 1850; Tomus II, 1854; Tomus III, 1855; Tomus IV, 1862.

13. 1856. FAIRMAIRE, L. - Genre des Coléoptères d'Europe, Tome IV.

14. 1874 & 1875. - LACORDAIRE, T. et CHAPUIS, F. - Histoire naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères ou Expose méthodique et critique de tous les Genres proposes juscu'ici dans cet Ordre d'Insectes, Paris. Tome X, 455 pp., 1874; Tome XI, 420 pp., 1875.

15. 1875 & 1876. HAROLD, E. von. - Colepterologische Heft, herausgegeben unter mit Wirkung mehrerer Fachgenossen, Munich. Band XIII, 186 pp., 1875; Band XIV, 211 pp., 1875; Band XV, 132 pp., 1876.

16. 1890. FOWLER, W. W. - The Coleoptera of the British Islands, etc., London. Volume IV, 411 pp.

17. 1903. EVERTS, J. E. - Coleoptera Neerlandica. Deschildvleugelige Insecten van Nederland en het Aangrenzend Gebied. Deel II, 796 pp.

18. 1903. JACOBY, M. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. XIV, Coleoptera-Phytophaga, Sect. *Eupoda*, Fam. *Sagridae*.

19. 1904. JACOBY, M. et CLAVAREAU, H. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. II, Coleoptera-Phytophaga, Fam. *Donacidae*.

20. 1904. JACOBY, M. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. XXIII, Coleoptera-Phytophaga, Fam. *Crioceridae*.

21. 1905. JACOBY, M. et CLAVAREAU, H. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. XXXIII, Coleoptera-Phytophaga, Fam. *Megalopidae*.

22. 1905. JACOBY, M. et CLAVAREAU, H. - Genera Insectorum publié par P. WYTSMAN, Fasc. Coleoptera-Phytophaga, Fam. *Megascelidae*.

23. 1906. JACOBY, M. et CLAVAREAU, H. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. XLIX, Coleoptera-Phytophaga, Fam. *Chrysomelidae* - Subfam. *Clytrinae*.

24. 1908. JACOBY, M. - The Fauna of British India, including Ceylon and Burma, Coleoptera II, Chrysomelidae 1, xx+534 pp., 172 Figs., Pls. I-II (incl. 14 coloured Illustrations in each,), London.

25. 1911. WEISE, J. - Genera Insectorum, publié par P. WYTSMAN, Fasc. CXXV, Coleoptera-Phytophaga, Fam. Chrysomelidae - Subfam. *Hispinae*.

26. 1912. FOWLER, C. - The Fauna of British India, including Ceylon and Burma, Coleoptera: General

Introduction and Cicindelidae and Paussidae, London.

27. 1912. Reitter, E. - Fauna Germania. Die Kaefer des Deutschen Reiches, Band IV, 236 pp., 29 Text.-Figs., Pls. 129-152 (incl. 426 coloured figs. & 153 text.-figs.), Stuttgart.

28. 1913. Kuhnt, P. - Illustrierte Bestimmungs-Tabellen der Käfer Deutschlands, 1138 pp., 318 figs.

29. 1907-1916 (1913). Schaufuss, C. - Calwer's Käferbuch. Einführung in die Kenntnis der Käfer Europas. Aufl. 6, Band II, pp. 709-1390, pls. xxi-xlviii (coloured).

30. 1914. Achard, J. - Genera Insectorum, publié par P. Wytsman, Fasc. CLIX, Coleoptera-Phytophaga, Fam. Chrysomelidae - Subfam. *Lamprosminae*.

31. 1919. Maulik, S. - The Fauna of British India, including Ceylon and Burma: Coleoptera-Chrysomelidae (*Hispinae* and *Cassidinae*), xi+439 pp., 130 figs., London.

32. 1921. Crampton, G. C. - The sclerites of the head and the mouth-parts of immature and adult insects. "Ann. Ent. Soc. America, XIV, pp. 65-103, pls. II-VII."

33. 1922. Graham, S. A. - A study of the wing venation of the Coleoptera. "Ann. Ent. Soc. America, XV, 2, pp. 191-200, 5 Figs. (each Fig. incl. 9 text-figs.)"

34. 1926. Tillyard, R. J. - The Insects of Australia and New Zealand, xiii+560 pp., 477 figs., 44 pls. (incl. 8 coloured-pls.), Sydney.

35. 1929. Chen, S. H. - Biological notes on a chrysomelid pest of bamboo (*Callispa bowringii*). "Lingnan Sci. Journ., VII, pp. 515-529, pl. xvi.

36. 1930. Scheerpeltz, O. et Winkler, A. - Brohmer, etc.: Die Tierwelt Mitteleuropas, V, ii, 2, 272 pp., 51 pls., 53 figs.

37. 1930-1931. Böving, A. G. et Craighead, F. C. - An illustrated synopsis of the principal larval forms of the Order Coleoptera. "Ent. Americana (new ser.), XI, pp. 1-351."

38. 1931. Paterson, N. F. - The bionomics and comparative morphology of the early stages of certain Chrysomelidae. "Proc. Zool. Soc. London, pp. 879-949."

39. 1932. Joy, N. H. - A Practical Handbook of British Beetles, 2 Volumes, 622 pp., 170 pls., London.

40. 1933. Weber, H. - Lehrbuch der Entomologie, xii+726 pp,, 555 figs., Jena.

41. 1934. Laboissiere, V. - Galerucinae de la faune française. "Ann. Soc. Ent. France, CIII, pp. 1-108."

42. 1934. Portevin, G. - Histoire naturelle des Coléoptères de France, III: Phytophaga, 374 pp., Paris.

43. 1935. Chen, S. H. - Study on Chinese Eumolpid beetles. "Sinensia, VI, 3, pp. 221-387, 42 figs."

44. 1935. Snodgrass, R. E. - Principles of Insect Morphology, ix+667 pp., 319 figs., New York & London.

45. 1936. Zia, Y. - Comparative studies of the male genital tube in Coleoptera Phytophaga. "Sinensia, VII, pp. 319-352, 12 pls."

46. 1940. Chen, S. H. - Attempt at a new classification of the leaf beetle. "Sinensia, XI, 5-6, pp, 451-481, 30 figs."

47. 1942. Gressitt, J. L. - Plant-beetles from souh and west China. I. *Sagrinae*, *Donaciinae*, *Orsodacninae* and *Megalopodinae* (Coleoptera). "Lingnan Sci. Journ., XX, 2-4, pp. 271-293, Pls. xi-xiv (incl 4 figs. in each)."

48. 1946. Chen, S. H. - Evolution of the insect larva. "Trans. Ent. Soc. London, XCVII, 15, pp. 381-404, 6 figs."

49. 1953. Crowson, R. A. - The classification of families of British Coleoptera. "Ent. Monthly Mag., LXXXIX, pp. 181-198, figs. 163-199."

50. 1953. Monros. F. - Aulacoscelinae, eine neue Chrysomeliden-Unterfamilie, mit Beschreibung einer neuen bolivinischen Gattung (Col.) "Ent. Arb. Mus. G. Frey, München, IV, pp. 19-25, 8 figs."

ALPHABETICAL INDEX OF THE PART GENERAL

A

abdomen, 27
acetabulum, 27
aedeagus, 28
Alticinae, 33, 122, 123, 124, 130
Amplipalpa, 125
Amplipalpini, 125
antenna, 23
antennal-cavity, 23
antennal-socket, 23
apertum, 25

B

Bruchidae, 21, 22, 35, 36, 127

C

Callispini, 125
Calopepla, 124
Camptostomes, 32, 33, 34, 35
cardo, 24
Cassida, 124
Cassididae, 36
Cassidides, 32
Cassidinae, 22, 33, 35, 36, 121, 123, 124, 125, 130
Cerambycidae, 21, 22, 35, 36, 126, 127
Cerambycoidea, 21
Chalaeonosoma, 124
Chlamisinae, 121, 123, 129
Chlamydinae, 33, 35, 36
Chlamydini, 36
Chrysomelidae, 21, 22, 23, 32, 33, 36, 121, 126, 128, 130
Chrysomelidae, 36
Chrysomelides, 32
Chrysomelinae, 33, 34, 35, 36, 122, 123, 130
Chrysomeloidea, 21
claw, 27
claw-segment, 27
clypeus, 23
Clytrides, 32
Clytrinae, 22, 33, 35, 36, 121, 123, 129
Coleoptera, 21
costa (C), 25
coxa, 27
coxal-cavity, 27
Crioceridae, 35, 36
Criocerirdes, 32
Crioceinae, 35, 36, 122, 123, 128, 130
Cryptocephalidae, 36
Cryptocephalides, 32
Cryptocephalinae, 22, 33, 35, 36, 121, 123, 129
Cryptostomata, 125
Cryptostomatinae, 125
Cryptostomes, 32, 33, 34, 35
cubital-cell (Cuc), 26
cubitus (Cu), 26
Cu_1, 26
Cu_1a, 26
Cu_1b, 26
Cu_2, 26
Cyclica, 33, 34, 35
Cycliques, 32, 33

D

disc of pronotum, 24
Donaciides, 32
Donaciinae, 22, 35, 36, 122, 123, 128

E

ejaculatory duct, 27
elytra, 24
elytral epipleuron, 25
elytral suture, 24
elytron, 24
Eumolpidae, 36
Eumolpides, 32
Eumolpinae, 33, 34, 35, 36, 122, 123, 128, 129, 130
Eupodes, 32, 33, 34, 35, 126
eye, 23

F

femur, 27
1Cuc, 26
frons, 23

G

galea, 24
Galerucides, 32, 33
Galerucinae, 33, 34, 35, 36, 122, 123, 124, 130

H

Halticinae, 33, 34, 36
head, 23
Hispa, 124
Hispides, 32
Hispinae, 22, 33, 35, 36, 121, 123, 124, 125, 130
humerus, 25

I

internal sac, 28
interocular area, 23
interocular space, 23

L

labial palpus, 24
labium, 23
labrum, 23
lacinia, 24
Lamprosomatini, 36
Lamprosomides, 32
Lamprosominae, 33, 34, 35, 121, 123, 129, 130
leaf-beetle, 21
leg, 27
ligiula, 24

M

male genitalia, 27
mandible, 23
maxilla, 23
maxillary palpus, 24
media (M), 25
median foramen, 28
median lobe, 27, 28
median orifice, 28
median strut, 28
Megalopides, 32
Megalopodinae, 33, 34, 35, 36, 122, 123, 127, 128, 129
Megascelides, 32
Megascelinae, 33, 36, 121, 122, 123, 128, 129, 130
mentum, 24
meso-epimeron, 27
meso-episternum, 27
mesonotum, 24
mesosternum, 26, 27
mesothorax, 24
meta-epimeron, 27
meta-episternum, 27
metanotum, 24
metasternum, 26, 27
metathorax, 24
mouth-cavity, 23
mouth-parts, 23

O

oral-cavity, 23
Orsodacninae, 33, 35, 36, 122, 123, 126, 127, 128

P

palpifer, 24
palpiger, 24
paramere, 28
Phytophaga, 21, 35
Phytophages, 32
Platypria, 124
Polyphaga, 21
Postcubitus (Pcu), 26
prepygidium, 27
pronotum, 24
prosternal process, 27
prosternum, 26
prothorax, 24
Proto-Chrysomelidae, 126, 128
Pseudotetramera, 21
pygidium, 27

R

radial-cell (Rc), 25
radial-sector (Rs), 25
radius (R), 25

S

Sagridae, 35, 36
Sagrides, 32
Sagrinae, 22, 33, 35, 36, 122, 123, 127, 128
scutellum, 24
2Cuc, 26
Sphaerocharides, 32
Sphaerocharini, 36
stipes, 24
subcosta (Sc), 25
submentum, 24

T

tarsus, 27
tegmen, 27
tibia, 27
Trichostomes, 33, 34, 35
trochanter, 27
True-Chrysomelidae, 126, 127, 128

V

vartex, 23

W

wing, 25

Z

Zeugophorinae, 122, 123, 127

ケンタッキー31フェスクの種子に関する研究

(I) その生産性と用価について

肱　元　茂　善

A study on the seeds of Kentucky 31 Fescue.

(I) About the yielding efficiency and utility value.

By Shigeyoshi HIJIMOTO.*
(Laboratory of Agricultural Education)

(Received March 31, 1954.)

この牧草は1949年末、米国より「奇蹟の草、奇蹟草」の名を以て輸入され，寒期，放牧地や畦畔の草生改良、傾斜地の土壌保全等に重用されて居る．以来，本草の特性や栽培法等に関しては鈴木,[5] 倉田,[1,2] 山田,[3] 氏等で紹介されたが，採種問題に関しては殆んど報告されて居らない．資料は未熟であるが、本報告は普通栽培下に於ける採種成績の一部である．実験に当り種々の御便宜を与えられた本学育種学研究室と草稿の上で幾多の助言を賜わった京都大学農学部作物学研究室の恩師等に深甚の謝意を表明する．

(I) 種子の生産性について

1. 実　験　方　法

栽培圃地は肥沃中庸の砂壌土質畑地で各試験区共3坪宛2区制，畦巾60cm，株間30cm，苗は2本植とした、肥料は基肥として反当石灰20貫，堆肥300貫，苗活着後硫安4.5貫を施した．なお追肥として毎年早春に硫安，硫加3貫宛，過石4.5貫を用いた．播種期は1950年秋より1952年秋迄彼岸頃5回に分けて行い、その種子は輸入品とその後代を用いた．なお又1953年1月始一部刈取を行ってその再生株での稔性を見，一方同年春には両面釉薬のかゝった尺鉢を用い底穴を塞いで施肥量と稔性との関係を見るための予備実験を行った．即ち風乾心土10kgに硫安 1.5g，過石 2.0g，硫加 1.5gを混和して前年10月5日播の苗を3月6日に1本宛定植した．鉢の数は7個宛であった．5月8日一方の区に夫々硫安 1.5g，及び過石 2.0gを追肥した．稔実調査には採種期別に任意に15穂をとり夫々透視器で分別した．

2. 実験結果と考察

結果は何れの年度も似て居るので便宜上1951年春苗のその後の種子の生産状況（表1）と毎年春秋5回に亘って播いた苗の1953年度に於ける種子生産状況（表2）について述べる事とする．先ず表により採種月日を見ると播種後1年以上経過した苗では採種期が播種後1年以内のものより1月程早いが，一方秋には寧ろ早く終る．次に一株採種本数を見ると栽植初年目が甚だ少数で2年目から著るしく増加する．而もその数の大半は5月～6月に得られるので本草を採種栽培する場合には梅雨明に採種し青刈するのが得策と思われる．なお早春1月刈取を行うと，その再生株での採種本数は無刈取株の半数位となる様であるし，筆者のチヽヤス牧場での調査[4]ではこの再生株の出穂期はその刈取期に於ける播種苗の出穂期に似て居た．穂長については新古株の別なく30cm前後である．唯最も早期に出穂したものが稍々穂長が大であった．次に一穂稔実粒数は5月～6月出穂したものが断然多く一穂で300粒前後に達するものもある．又稔実歩合も栽植後若い株と7月以降に採種した穂が顕著

* 現在勤務場所：広島県立農業短期大学．Present address: Hiroshima Agricultural Junior College.

表 1　　1951年春播の場合

採種年	〃月日	一本株採種数 本	穂長 cm	一粒穂稔実数	稔実歩合 %	一粒穂稔実重 mg	稔百粒実重 mg	清潔歩合 %	坪当種子清潔重量 g
1951	7.30	2.4	26	128	26.0	153	129	44.6	14.7
	8.30	1.7	23	44	17.8	62	142	32.2	1.3
	9.16	1.4	29	10	2.6	20	197	5.6	3.3
	11.5	0.5	28	14	6.2	27	161	14.8	0.1
1952	5.28	64.4	34	424	83.7	625	240	81.0	58.8
	6.17	51.3	22	291	78.3	148	260	94.2	46.6
	7.30	15.7	23	33	7.9	56	160	21.2	1.9
	8.30	6.7	27	26	9.2	85	285	14.5	5.3
1953	5.17	62.3	32	255	63.3	542	223	81.9	33.1
	6.17	32.1	30	331	68.3	692	215	88.7	28.3
	6.25	14.7	27	170	50.1	372	219	78.7	5.3
	7.30	12.0	29	97	31.3	194	189	57.4	3.3
	9.7	18.2	23	15	1.8	20	133	20.0	0.1
	1.8刈 5.17	43.8	28	174	57.1	392	222	78.6	15.4

表 2　　各年度播種の場合

播種期	採種期日	一本株採種数 本	穂長 cm	一粒穂稔実数	稔実歩合 %	一粒穂稔実重 mg	稔百粒実重 mg	清潔歩合 %	坪当種子清潔収量 g
1950 9.18	5.17	56.5	33	343	63.5	896	258	83.6	93.3
	6.25	16.8	27	96	43.5	308	215	71.5	
	9.7	9.1	27	43	19.8	82	204	37.7	
	1.8刈 5.17	29.2	25	145	56.3	436	199	72.1	
1951 4.4	表 1 の最下欄による								73.5
1951 9.14	5.17	28.6	26	284	60.3	616	216	80.8	60.1
	6.25	36.8	27	238	55.8	508	210	44.4	
	7.13	18.2	24	29	13.7	63	228	28.6	
	7.30	11.1	24	35	23.1	66	181	37.6	
1952 3.24	6.17	44.2	31	238	63.9	712	230	81.7	56.7
	6.25	33.5	24	130	32.4	352	269	87.4	
	7.13	11.1	27	103	19.2	158	139	30.8	
	7.30	8.8	28	7	3.0	5	179	3.3	
1952 9.19	6.25	7.8	29	254	38.7	479	198	67,4	18.7
	7.13	8.3	27	216	35.5	411	192	66.3	
	7.30	3.4	30	68	13.7	132	172	26.8	
	9.7	3.1	28	39	15.0	42	164	28.5	
	10.25	1.4	23	2	0.9	3	160	1.9	

に低い．通常採種適期のもので稔実歩合は60%～80%であった．又早春刈取した株では無刈取株より稔実歩合が低く，一方その頃播種した株での稔実歩合より高かった．更に一穂稔実粒重は一穂稔実粒数と稔実百粒重とに左右されるのであろうが，この場合も栽植後 1 年以上経過し且つ 5 月～ 6 月出穂の分が優良な成績を示し，最良のものは 900mg に達した．これに引換え栽植後半年位のものでは5月～6月出穂の分でも150mg内外であった．故に清潔歩合についても同様な傾向を示し採種適期のもので70%～80%， 7 月以降の遅れ穂で 20%～30%，栽植后半年のもので 10% ～ 40%， 1 年のもので 20 %～60%と逐次向上した．

最後に坪当清潔種子重量も採種年度及び採種月で区々ではあるが，植栽 1 年以内のもので 20g 内外， 1 年以上経過したもので70g～80gであった．この結果は米国での種子收穫量 1 エーカー当150～300 *lb.* (坪当約 60g～120g) には稍々劣って居る．(6.7.8)

次に鉢栽培試験の結果を示すと表 3 の様になる．即ち硫安，過石の倍加追肥区は普通基肥区に比べて何れも採種成績が向上した．殊に 6 月下旬採種の穂では顕著な差異を示したが， 7 月下旬のものでは殆んど差異を認めぬ様であった．又採種本数も表 3 下欄の様に合計に於て倍加追肥区が20%も優り，而も早期の採種本数が明らかに多かった．此等からして窒素，燐酸の施用量と稔性との間に或関係が存するのでないかと思惟する．詳細は今後検討したい．

(Ⅱ)　種子の用価について

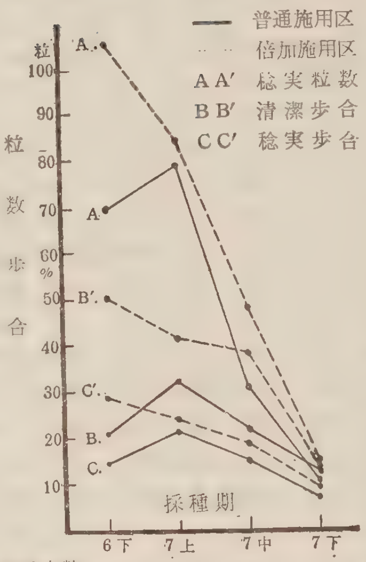
1.　実　験　方　法

発芽試験は採種直後の 7 月始より

予備的に着手し，本試験は12月中旬より行った．供試種子は昇汞水に浸漬後シャーレを用い，蒸溜水 (pH 6.3内外) を含ませた発芽床内に置いた．発芽日数は規程に従い，発芽勢に7日，発芽率に21日を適用した．発芽床は明室下にあり，又試験中昼間2回停電した．

発芽と pH 価，光線の強弱との関係は第二報に報告したい．次に種子の稔実状況調査には採種期別に任意に10穂宛をとり，清潔率には平均試料 3 g をとり．純正種子を分別しこれを2～3回繰返してその平均値を以てした．なお穎粒の大きさ調査には30粒を用いた．此等の実験は1951年に行ったもので表中古株とは1950年9月18日播種の苗，新株とは1951年4月4日播種の苗を指す事にする．

表3.　施肥量と稔実関係



採種穂数	6下	7上	7中	7下	計
普通区	7本	18	5	6	36
倍加区	14本	16	8	7	45

2.　実験結果と考察

発芽予備試験の結果は表4の様である．即ちこの種子では採種後1～2ヶ月後熟期を経る様でこの期間内の発芽勢発芽率は甚だ不振である．表5によると最適発芽温度は 18°～20° C で 20° C が僅かに良好な成績を示している．その際の発芽率は80%～90%で，発芽勢は約50%，平均発芽日数は7日～8日である．又発芽温度の最低はこの場合3°～4° C，最高は33°～34° C で40° C になると発芽力を失った．又 25° C より 15° C がより発芽に適する様である．

表4　発 芽 予 備 試 験 成 績

採種日	置床日	床　温	供試粒数	発芽勢	発芽率 (21日)	発芽率 (55日)
月　日	月　日	°C	粒	%	%	%
6　28	7　2	22	200	0	4.1	70.7
6　28	11　8	20	300	56.5	84.0	—
7　17	〃	〃	300	40.6	72.1	—
10　8	〃	〃	100	19.0	56.0	—
11　5	〃	〃	100	2.0	40.0	—

次に採種期別種子検査成績は表6であるが，表中上半部は前記 (I) で述べた処と略々同じ傾向であるので省略したい．

此等は栽植1年以内の採種結果であるので成績は何れも不良である．然し新古両株での結果を比較すると，形態や見掛けの上では表6上半部の様に古株が寧ろ

表5　発 芽 試 験 成 績

但：率 (発芽率)．　勢 (発芽勢)．　日数 (平均発芽日数)

採種日＼床温	4.5°C	9.5°	15°	18°	20°	25°	30°	33°
古株 6.20			90.5 (43.5) 8.79		90.0 (57.0) 8.19	84.0 (58.7) 7.63		
〃 6.28	率 3.6% 勢 (0)% 日数 26.92日	21.0 (0) 18.01	87.7 (43.0) 8.46	89.7 (56.6) 7.22	90.2 (60.7) 7.2	76.8 (19.2) 9.46	49.3 (2.3) 12.41	5.7 (2.3) 9.31
7.17			82.5 (25.5) 9.51		96.3 (48.0) 8.08	65.3 (35.3) 8.38		
7.30			78.3 (38.3) 8.98		74.3 (40.6) 8.46	59.2 (16.0) 9.73		
新株 7.30			81.6 (55.7) 7.08		87.6 (63.7) 7.07			

れて居る様に見えるが稔実歩合，清潔歩合， 発芽状況等却って新株の方が優って居る．従ってこの場合の用価も新株の方が稍々優って居る．尤もこの年度の成績では初期採取の穂の清潔率で40% 内外， 9月～11月のもので10%内外である故用価も精々40%，低い場合には10%，で平均20%位となる様である．然るに表1表2に於けるように採種適期の清潔率は70%～80%となり，最適温に於ける

表6　採種期別種子検査成績　(1951)

項目 ＼ 採種月日	古株 6.20	6.28	7.17	7.30	8.30	9.16	10.8	11.5	12.1	古株平均 6—12月	新株 7.30	8.30	9.16	11.5	新株平均 7～12月
株当採種本数	4.4	11.5	8.3	2.4	2.5	1.5	1.2	1.5	0.4	3.7	2.4	1.7	1.4	0.5	1.5
穂長 cm	34.1	31.2	30.3	28.8	22.4	29.5	26.7	27.3	29.4	28.8	25.6	22.8	28.5	27.5	26.1
穂重 mg	1683	1325	1122	730	404	513	423	411	520	798	480	332	541	367	430
穂当穎粒重 mg	1356	1021	888	503	213	321	224	268	306	567	329	190	355	197	268
穂当稔実粒重 mg	588	392	242	56	59	14	37	34	21	160	153	62	20	27	66
穂当穎粒数	1195	1004	850	872	477	428	298	301	462	654	453	253	420	236	341
穂当稔実粒数	176	112	99	27	41	7	13	12	10	55	123	44	10	14	49
稔実歩合 %	13.6	11.2	11.7	3.1	8.7	1.6	4.3	3.9	2.2	6.8	26.0	17.8	2.6	6.2	13.2
稔実粒100粒重mg	337	341	243	208	143	207	221	281	208	243	129	142	197	161	157
穎粒の大きさ (mm) 穎長	7.19	7.14	6.38	6.14	5.55	—	—	7.05	6.90	6.58	5.93	5.55	7.15	5.67	6.28
〃 〃巾	1.29	1.53	1.49	1.57	1.25	—	—	1.46	1.38	1.43	1.30	1.25	1.41	1.27	1.32
〃 〃厚	0.88	0.90	0.80	0.86	0.60	—	—	0.87	0.81	0.82	0.73	0.76	0.86	0.73	0.68
〃 果長	3.76	3.80	3.97	3.63	2.90	—	—	4.45	4.25	3.74	3.73	3.22	3.70	3.19	3.55
清潔歩合 %	47.0	36.4	27.2	11.5	23.3	4.4	16.9	13.1	8.0	19.9	44.6	32.2	5.6	14.8	24.3
発芽勢 %	57.0	60.7	48.0	40.6	52.3	48.6	46.0	21.0	—	46.8	63.7	74.3	50.1	—	62.7
平均発芽日数 日	8.19	7.02	8.08	8.46	5.90	7.86	7.03	9.13	—	7.71	7.07	5.69	7.34	—	6.70
発芽率 %	90.0	90.2	96.3	74.3	75.5	79.8	74.6	76.0	—	80.7	87.6	87.5	73.0	—	82.2
用価 %	42.3	32.8	26.2	8.5	15.2	3.5	12.5	10.0	—	18.6	39.1	27.6	4.1	—	23.6

発芽率は前述のように80%～90%だとすれば，ここに用価は約60%～70%となり，この場合には可成り実用に供し得る事となる．なおこの種子の寿命については1951年来調査しつゝあるので次の機会に報告したい．

(Ⅲ) 摘　　要

この報告は1951年より1953年に亘る採種成績の一部である．

1. 出穂は初夏から晩秋まで続くが，その種子生産性は非常に変動し易い．この変因の一つとして硫安，過燐酸の施用量が考えられる．種子生産性の高い時期は5～6月と栽植一年後とである．

2. 採種適期の稔実歩合は60～80%，清潔歩合は70～80%，坪当収量は70～80gである．早目刈取を行うと此等成績は稍々悪くなる．

3. ペトリー皿（約pH 6.3, 20°C.）での発芽試験の結果によると，この種子には1～2ケ月の休眠期間が考えられるし，発芽率は精々80～90%，用価は60～70%である．

主 要 参 考 文 献

1. 倉田益次郎 (1951) 牧草 Ky. 31. f. の特性と栽培，畜産の研究　5巻5号
2. 倉田益次郎，桜井孝一 (1953) Ky. 31. f. の栽培と飼料価値，畜産の研究　7巻2号
3. G. H. AHLGREN. (1949) Forage Crops. P. 403—405
4. 肱元茂善，三野幸一 (1952) 牧草 Ky. 31. f. の採種成績（予報）畜産の研究　6巻5号
5. 鈴木章 (1950) Ky. 31. f. について，畜産の研究　4巻2号
6. WELLHAUSEN, H. W. (1947) Alta and Kentucky 31 fescue production in Tennessee, Tenn. Ext. Leaflet 95.
7. W. A. DAYTON, Other. (1948) "Grass" Yearbook of Agriculture, U. S. Dept. Agr. P. 672～674
8. W. A. WHEELER (1950) Forage and Pasture Crops. P. 524—534,
9. 山田豊一，高井，阿部 (1954) Ky. f. 31. の試作とその将来性，畜産の研究　8巻1号
10. 安田貞雄 (1948) 種子生産学　P. 63—64, P. 345—353.

Résumé

In this paper are indicated some results of seed yield from 1951 to 1953.

(1) The earing season is between early summer and late autumn. The seed yield fluctuates considerably under various conditions, one of which may be the amounts of such fertilizers as nitrogen and superphosphate used. The highest seed yield is obtained in May to June and one year or more after sowing.

(2) The seed setting percentage of ears is 60～80% in the optimum seed yielding times, the purity percentage 70～80%, and seeds in this case are 70～80g in weight per *tsubo*. The above results of cutting grass in early spring are a little inferior to the control ones.

(3) According to the results of germination test in petri dishes (at pH about 6. 3, and 20°C), the seed may have the dormant periods for one or two months and the germination percentage of 80～90% at most. The utility value is, therefore, approximately 60～70%.

稲の分蘗に関する研究

V. 粉末比重より見たる稲の分蘗に就て[1]

深 城 貞 義

The investigation on the tillering of rice plants (*Oryza sativa*).
V. The relation of the tillering to the specific powder gravity of rice plants.

By Sadayoshi FUKAKI
(Laboratory of Plant Physiology and Ecology)

(Received April 19, 1954)

I. 緒 言

稲の分蘗の出現増加に伴って各組織の物質充実度は如何に変化推移して行くかを検べる事は，稲の生理学上重要であると共に応用上にも亦極めて有意義である.[1][2]

著者は一両年来，稲及麦類の分蘗の出現増加に伴い各稈の物質充実度は如何に変化するかを明白にせんが為に水稲の苗を分蘗各期に分蘗各稈を次位別に粉末比重を測定し，各部の物質充実度の変化模様を追究して略其変化状況を明白にする事が出来たので，茲に纒めて報告することゝする.

本研究の遂行中有益なる助言を賜わった九大農学部小島均教授に対し深厚なる謝意を表わす. 尚苗の育成に対し便宜を与えられた本学農場宮本重太郎講師に対し，尚本実験遂行中協力された本研究室助手荻原昤二氏に対し感謝する.

II. 実験材料及方法

a，実 験 材 料

水 稲（晩生香川35号） 陸 稲（農林24号及農林9号）
小 麦（農林26号） 稞 麦（三保珍子）

の分蘗期中の苗について測定した.

b 実 験 方 法

1) 水稲に就いては苗代に密播苗（坪3合蒔，約0.5～1.0cm間隔）及疎播苗（4～5cm間隔）の分蘗開始期より分蘗旺成期迄の主稈及各分蘗稈を分蘗次位別に粉末比重並に各稈の高さを測定した. 粉末比重の測定は従来の方法[2・3・4]によった. 尚疎播苗として径30cmの植木鉢に苗を3～4本宛育成し充分に分蘗した苗についても測定した.

2) 陸稲については普通に撒播（密播）せる苗を用いた.

3) 麦類(小麦及稞麦)に就いては密播苗（株間1～2.0cm）及び疎播苗（5.0cm間隔）を用いた. 之等の苗の分蘗芽出現前後から分蘗旺勢期迄夫々分蘗稈数別に且各分蘗稈を夫々分蘗次位別に粉末比重並に稈の高さを測定した.

4) 尚各分蘗稈の穀粒数を分蘗次位別に測定して粉末比重曲線と比較した.

該測定結果の曲線は3回以上の測定結果の代表的のものを採択することゝした.

---

1) 香川県立農科大学植物生理生態学研究室業績第5号

Ⅲ. 実 験 結 果

第1実験 水　稲 a) 密播苗（密生苗）

密播苗の粉末比重を測定せる結果（第1表第1図）によれば分蘖稈の粉末比重は常に主稈のそれに劣る．同次位の分蘖稈の比重は号数の増すにつれて漸次低下する．

水　稲 b) 疎生苗（苗代育成）

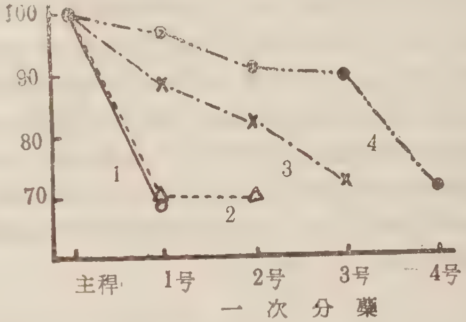
水稲苗代育成の疎生苗についての粉末比重は第2表第2図によるに次の事が認められる．

第1表 水稲 密生苗

各分蘖稈の粉末比重，分蘖稈数別測定

	株の分蘖数	主稈	一次分蘖 1号	2号	3号	4号
粉末比重	0	0.497				
	1	0.523	0.367			
主稈を100とせる比数		(100)	(69.7)			
	2	0.538	0.375	0.375		
		(100)	(70)	(70)		
	3	0.525	0.465	0.430	0.377	
		(100)	(88.5)	(82.0)	(72.0)	
	4	0.528	0.512	0.479	0.472	0.403
		(100)	(97.0)	(91.0)	(89.5)	(71.5)

第1図（第1表参照）

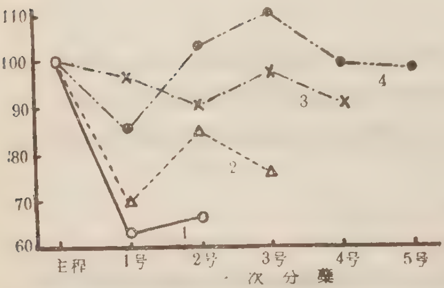


第2表 水稲 疎生苗，苗代育成

各分蘖稈の粉末比重，分蘖稈数別調査

	株の分蘖数	主稈	一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号
粉末比重g	2	0.506	0.320	0.336			
		(100)	(63.2)	(66.5)			
	3	0.552	0.391	0.471	0.422		
		(100)	(70)	(85)	(76)		
	4	0.516	0.497	0.468	0.503	0.468	
		(100)	(96.2)	(90.6)	(92.6)	(91.0)	
	5	0.458	0.418	0.470	0.504	0.454	0.448
		(100)	(85.5)	(102.8)	(110.0)	(99.0)	(97.7)

第2図（第2表参照）



： 1) 幼苗分蘖（1～2本苗）にて第一次1号の分蘖の粉末比重は主稈のそれよりも著しく低下せるも2号以下の分蘖は1号のそれよりも稍々増大せる事が認められる．5号以上の分蘖稈を出現せる株では2～3号の分蘖稈の比重は主稈のそれに勝る．2～3号の分蘖稈を出現の株（幼苗）にても稍々それに類似の傾向が認められる．

第2実験　水　　稲　a) 疎生苗（鉢育成苗）

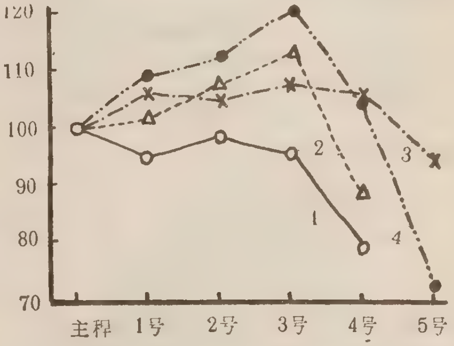
水稲疎生苗（植木鉢育成苗）に就いて粉末比重を測定せる結果（第3表第3図）曲線3及4によるに分蘖の1～4号迄の稈の比重は主稈のそれに勝る様である．而して2～3号のそれは最高を示し，4号及5号と漸次低下している．曲線1及2に就いても曲線3及4に近似の形態を示す．

第3表　水稲　疎生苗（鉢植）

各分蘖稈の粉末比重

	主稈	一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号
粉末比重（主稈を100とせる比数）	0.487 (100)	0.463 (95.0)	0.482 (99.0)	0.468 (96.0)	0.387 (79.5)	
	0.349 (100)	0.356 (102)	0.377 (108)	0.398 (113.8)	0.311 (89.3)	
	0.351 (100)	0.372 (106)	0.371 (105.6)	0.392 (108.3)	0.374 (106.5)	0.333 (95.0)
	0.393 (100)	0.428 (109.0)	0.444 (113.0)	0.476 (121.0)	0.416 (105.5)	0.286 (73.0)

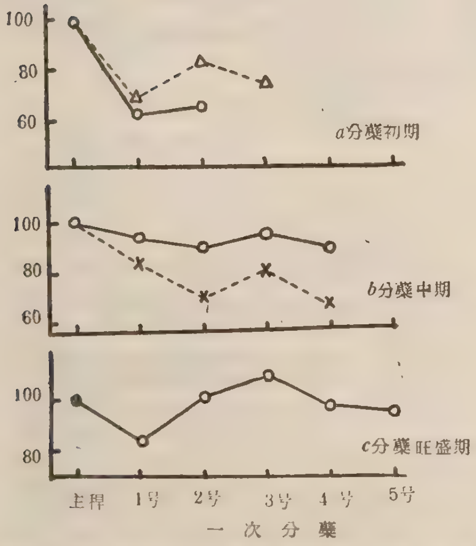
第3図　（第3表参照）



第3実験　水　　稲　疎生苗，時期別調査

粉末比重測定の時期の相違によって各分蘖稈の比重曲線の形態に差異なきやを見出さんが為に6月の中旬乃至下旬の各期に数回比重を測定せる結果（第4表第4図）によれば次の事が認められる．

第4図　（第4表参照）



第4表　水稲　疎生苗，分蘖稈の粉末比重

時期別調査

分蘖数	主稈	一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号	測定期日（月日）
粉末比重（主稈を100とせる比数）	0.506 (100)	0.320 (63.2)	0.336 (66.5)				6.11
	0.552 (100)	0.391 (71.0)	0.471 (85.5)	0.422 (76.3)			6.11
	0.516 (100)	0.497 (96.3)	0.468 (90.5)	0.503 (97.5)	0.468 (90.7)		6.19
	0.567 (100)	0.480 (84.7)	0.407 (72.0)	0.468 (82.7)	0.390 (68.8)		6.24
	0.458 (100)	0.418 (85.5)	0.470 (102.8)	0.504 (110.0)	0.454 (99.0)	0.448 (97.7)	6.26

：幼苗の比重曲線と分蘖旺盛期のそれとの間に曲線の形態が稍々類似し（a及c比較）曲線a、b及cの間に漸次変形せる模様が認められる．換言せば2本分蘖苗から4本分蘖苗又は5本分蘖への比重曲線の遷移が認められる．苗の分蘖稈数によって略特有の形態を示すものゝ様である．即ち5本分蘖の株にては3号稈の比重は最高となり，2号乃至4号は稍々低下し1号乃至

5号稈は更に低下を示している．而して主稈に於いて再び上昇の傾向をとる．第4図a．b．及c．図間に於いて分蘖数の増大に伴い比重の増大模様を窺知する事が出来る．分蘖数の増加に伴い各分蘖稈の比重の割合は a→b→c へと形態の推移を示すものゝ様に認められる．

第4実験　陸　稲（密生苗）

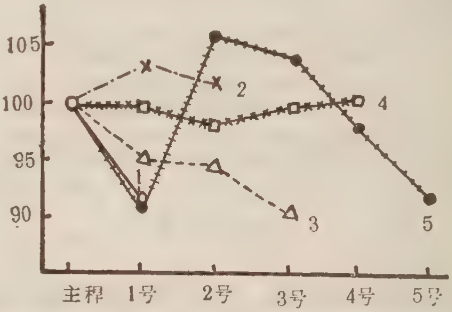
陸稲苗の粉末比重を測定せる結果（第5表第5図）によるに，分蘖の初期には主稈の粉末比重は分蘖稈のそれに勝る様である．分蘖後期には2～3号の分蘖稈の比重は主稈に勝る．而して第2号分蘖稈に於いて最高を示し3号は稍々低下し次いで4号及5号へと漸次急傾斜を示す．

第5表　陸稲密生苗

分蘖稈数別株による粉末比重

	分蘖稈数	主稈	第一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号
粉末比重	0	0.440					
	1	0.435 (100)	0.399 (91.6)				
	2	0.431 (100)	0.447 (103.4)	0.441 (102.3)			
	3	0.501 (100)	0.477 (95.3)	0.474 (94.5)	0.453 (90.5)		
	4	0.463 (100)	0.462 (99.7)	0.453 (98.0)	0.462 (99.7)	0.466 (100.5)	
	5	0.493 (100)	0.449 (91.3)	0.499 (106.3)	0.511 (103.7)	0.482 (98.0)	0.452 (91.7)

第5図　（第5表参照）



第5実験　小　麦　a（疎生苗）

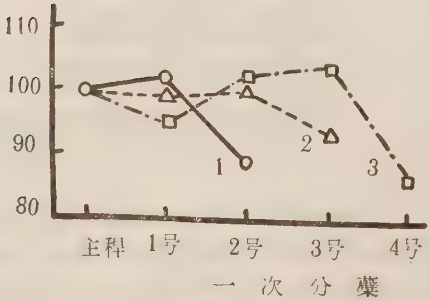
小麦の疎生苗について分蘖の粉末比重を測定せる結果（第6表第6図）分蘖初期，中期及旺盛期を別けて考える必要があるらしい．初期では（第6図曲線1）主稈の比重より分蘖1号のそれは大である．中期（曲線2）では1号の比重は初期の場合より多少低位にあり，主稈と大差なく2号も殆んど同高にあり3号は可なり低下している．旺盛期（曲線3）では主稈に比して1号は更に低下し2号及3号は主稈より高位にあり3号は最高となり4号は著しく低位にある．要するに曲線1より2，3への経過は認められ曲線2は1及3の中間の形態をとれるものゝ様である．

第6表　小麦　疎生苗

各分蘖稈別粉末比重

主稈	第一次分蘖 1号	2号	3号	4号
0.652 (100)	0.657 (102.0)	0.578 (88.8)		
0.628 (100)	0.625 (99.3)	0.628 (100)	0.586 (93.3)	
0.662 (100)	0.627 (94.8)	0.678 (102.3)	0.686 (103.7)	0.570 (86.2)

第6図　（第6表参照）



小　麦　b（密生苗）

小麦の密生苗の粉末比重を測定せる結果（第7表第7図）によるに幼苗期にては主稈と分蘖1号及2

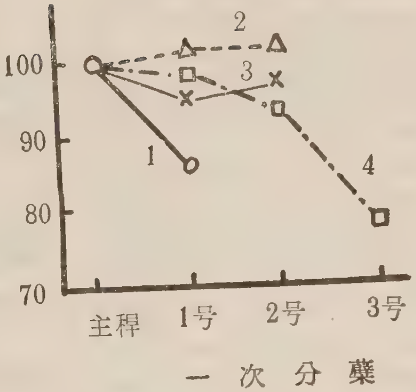
号間に大差なきか，若くは主稈より低位にある．

第7表　小麦　密生苗

各稈の粉末比重

主稈	一次分蘖 1号	2号	3号
0.668 (100)	0.593 (86.0)		
0.687 (100)	0.702 (102.2)	0.700 (102.0)	
0.672 (100)	0.640 (95.0)	0.653 (97.3)	
0.658 (100)	0.649 (98.2)	0.614 (93.0)	0.534 (78.4)

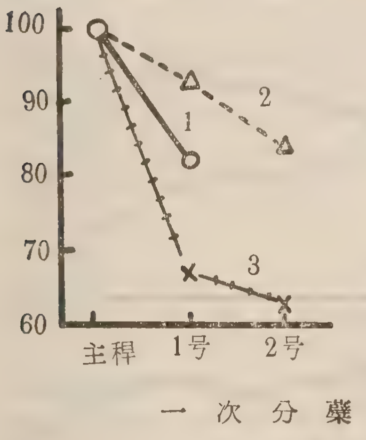
第7図　(第7表参照)



第6実験　裸　麦　a (密生苗)

裸麦の密生苗に就いて比重を測定せる結果 (第8表第8図) によるに，其比重は主稈分蘖，1号及2号の順位に急に低下している．

第8図　(第8表参照)



第8表　裸　麦 (密生苗)

各稈別粉末比重

主稈	第一次分蘖 1号	2号
0.624 (100)	0.510 (81.7)	
0.703 (100)	0.655 (93.0)	0.593 (84.3)
0.640 (100)	0.432 (67.5)	0.406 (63.4)

裸　麦　b (疎生苗)

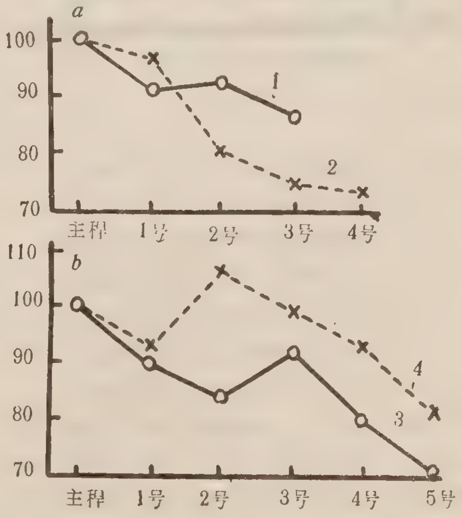
裸麦の疎生苗に就いて時期別に比重を測定せる結果(第9表第9図)によれば分蘖中期 (図 a) では主稈に比して分蘖稈の比重は次位の進むにつれて漸次低下を示している．分蘖旺盛期(図 b 曲線 4)では主稈に比して分蘖1号稈の比重は多少低下せるも，之に反し2号稈は上昇し主稈の上位にあり3, 4, 5号の順に漸次低下している．

第9表　裸麦　疎生苗

各分蘖稈の粉末比重

主稈	第一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号	測定期日 月日
0.705 (100)	0.643 (91.0)	0.655 (92.8)	0.613 (86.8)			2.19
0.650 (100)	0.628 (96.7)	0.527 (81.0)	0.487 (74.9)	0.480 (74.0)		2.28
0.830 (100)	0.747 (90.0)	0.692 (83.7)	0.765 (92.3)	0.656 (79.5)	0.585 (70.7)	3.12
0.765 (100)	0.713 (93.0)	0.812 (106.2)	0.768 (99.3)	0.712 (93.0)	0.622 (81.4)	3.15

第9図　(第9表参照)



第7実験　水　　稲　疎生苗

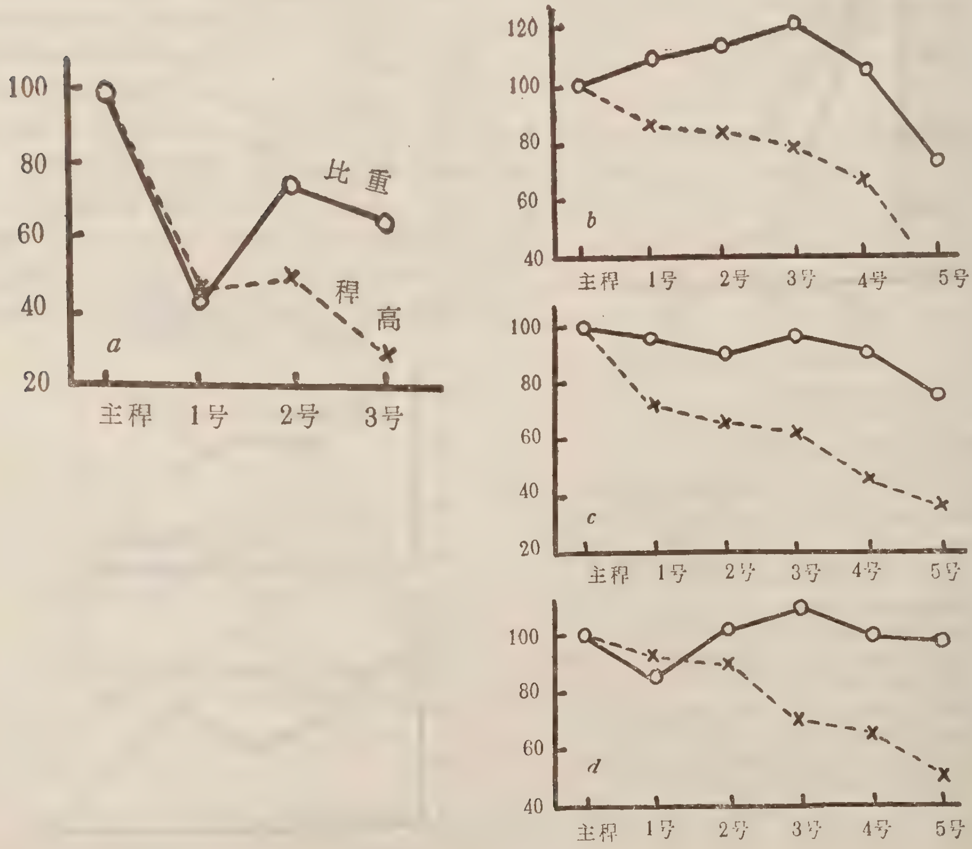
分蘗の高さと粉末比重との関係

水稲の分蘗桿の高さと粉末比重との関係については第10表第10図によって見るに稈の高さと粉末比重との両曲線の形態は稍々類似している（第10図a, c及d）. 従って稈高と比重は或程度並行的に増高する事を示すものゝ様である. 然し稈高に就いては主稈は分蘗のそれより一般に著しく高く且つ後期分蘗程急に低下の傾向を示しているが粉末比重にては分蘗の2若くは3号の比重は最高を示し，主稈を凌ぐものがある. 此点は稈高と比重と不一致の点にして特に注目に値する.

第10表　水　　稲　分蘗稈の高さと粉末比重との関係

	主　稈	第一次分蘗 1　号	2　号	3　号	4　号	5　号
稈 高cm (比　数)	27.2 (100)	12.3 (45.0)	13.5 (49.7)	7.9 (29.0)		
粉末比重 (比　数)	0.607 (100)	0.264 (43.5)	0.450 (74.3)	0.389 (64.0)		
稈　　高	41.2 (100)	35.4 (86)	34.4 (83.5)	32.1 (78.3)	27.8 (67.7)	14.0 (34.1)
粉末比重	0.393 (100)	0.428 (109.0)	0.444 (113.0)	0.476 (121.0)	0.416 (105.5)	0.286 (73.0)
稈　　高	32.5 (100)	23.5 (72.4)	21.4 (65.7)	20.1 (62.0)	14.7 (45.3)	11.8 (36.3)
粉末比重	0.516 (100)	0.497 (96.3)	0.468 (90.5)	0.503 (97.5)	0.468 (90.7)	0.392 (76.0)
稈　　高	40.4 (100)	38.0 (94.0)	36.3 (90.0)	31.4 (70.8)	26.7 (66.2)	20.3 (49.8)
粉末比重	0.458 (100)	0.418 (85.5)	0.470 (102.8)	0.504 (110.0)	0.454 (99.0)	0.448 (97.7)

第10図　（第10表参照）



第8実験　水稲の粉末比重と穀粒の収量との関係

1) 稈及穂長と穀粒数との関係

水稲を一本植にし，自由に分蘖を出現させた株について分蘖次位別に各穂の粒数並に稈及穂長（全長）を測定せる結果（第11表第11図）によるに次の事が認められる．即ち稈及穂長は略水平に近い曲線なるも粒数は一般に主稈は最高にて一次分蘖稈の間では1号分蘖稈のそれは著しく低く3号稈の粒数は最高を示す．

2) 粉末比重曲線と穀粒数曲線との比較

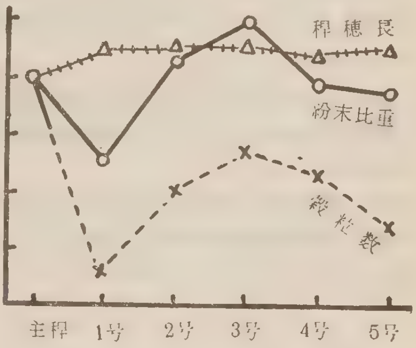
穀粒数を稈の分蘖次位別に測定せる曲線と粉末比重曲線とを比較するに（第11図b）1号分蘖のそれは多少低下し2及3号は上昇し3号稈のそれは最高を示し4及5号のそれは漸次低下する．大体両曲線の形態は類似の様である．之を要するに分蘖後期に於いて物質の充実せる分蘖稈にては収量も増大する事を暗示するものゝ様である．

第11表　水稲　分蘖次位別収量及稈高（全長）に就いて（6株の平均）

	主稈	第一次分蘖 1号	2号	3号	4号	5号
稈長 cm	76.2	78.5	79.2	78.4	77.8	78.8
穂長	18.5	21.0	20.7	21.5	20.3	20.3
全長	94.7	99.5	99.9	99.9	98.1	99.1
(同上比数)	(100)	(105.0)	(105.5)	(105.5)	(103.8)	(104.8)
穀粒数	132	87	105.9	115	110	97.5
(比数)	(100)	(66.0)	(80.2)	(87.3)	(83.3)	(74.0)

(備考　二次分蘖稈は省く
粉末比重は第2図曲線4参照)

第11図　(第11表参照)

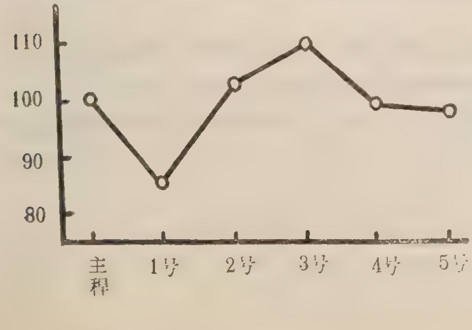


論　　議

上記実験結果を綜合して見るに，先ず密生苗に於いては一般に粉末比重は主稈のそれは最も高く分蘖稈のそれは常に主稈に劣り1号，2号及3号の順に後期に出現せる分蘖稈程漸次低下の傾向を示す．

陸稲の密生苗の曲線は水稲の疎生苗のそれに類似の傾向を示すのは雀害等の為に残株は充分分蘖せる為に疎生苗に近似の傾向を示したものゝ様である．

第12図　稲の分蘖に於ける粉末比重型曲線



水稲の疎生苗に就いては幼苗期の粉末比重は密生苗の比重曲線に稍々類似の形態をとるも，分蘖後期には分蘖の比重は主稈に比して一次1号分蘖は一般に著しく低下するも2号乃至3号は急に増大し往々主稈を凌駕して最高を示し，4号次いで5号へと漸次低下する．

この曲線型のは密生苗に就いては認められないが，水稲，陸稲及麦類にても大体同様に疎生苗に於いて認められる．稲及麦類に就いて分蘖次位別に粉末比重を測定せる時に同様に曲線の該形態が

認めら　れるので，この形態を著者は稲の分蘖に於ける粉末比重型曲線と仮称する（第12図参照）.

この粉末比重型曲線は麦類の疎生苗にても同様に認められるも，密生苗には認められぬ事は注目に値する.

水稲の幼苗期（分蘖初期）の比重曲線から分蘖旺盛期への比重曲線への推移については（第4図）水稲の幼苗期（分蘖2～3本苗）に於ける比重の曲線（第4図a）と分蘖中期（分蘖数4本）分蘖旺盛期への曲線を比較して見るにaとbと稍々類似し，又bとcとも稍々類似し，其間に於ける比重の増高に対して関連性を示すものと認められる．即ち曲線aよりbへ，bよりcへの形態へと変化を示すものと認められる．換言せば曲線aからb，bからcへと発達し，cは最終の到達形にして分蘖曲線の一基本形とも見做される．尚同様の傾向は小麦（第6表6図）及裸麦の疎生苗（第9図a，b）にても認められる．つまり曲線aの1から2へと発達し更に9図bの曲線3，4へと漸次推移せるものと推定される．つまり曲線1→2→3→4への変遷が想起される.

要するに水稲に於けると同様に麦類にても分蘖数の増加に伴って比重曲線に特徴を有し，且最大分蘖期に於ける曲線は略類似性を有する事が認められる．即ち分蘖に於ける粉末比重型曲線に近似して来るものゝ様である.

水稲の分蘖稈の高さと粉末比重との関係に就いて第10図a～dを通覧するに稈高の曲線にも分蘖の粉末比重型曲線に稍々類似の形態が認められる．従って稈高の増大に伴って比重も多少並行的に増大を示すものゝ様である.

尚稲の各穂の穀粒数を分蘖次位別に調査せる場合も分蘖に於ける粉末比重型曲線に近似の形を示す事が認められる．従って分蘖稈の幼時に於ける粉末比重と其稈の収量即ち穂の粒数とは密接な関係があるものゝ様である.

密生苗に於いては疎生苗に於ける如き粉末比重型曲線は認められない．故に幼苗期に於ける環境の如何は其稈の生育粉末比重に影響し引いては其稈の収量に影響を及ぼす事を暗示するものゝ様である.

摘　　要

1）水稲の苗を苗代期に密播及疎播して育成せる苗について，分蘖開始期より分蘖旺盛期迄分蘖の次位別に粉末比重を測定した．尚比較材料として陸稲，小麦及裸麦についても密播及疎播苗を作って粉末比重を測定した.

2）密生苗に就いては粉末比重は主稈，分蘖1号，2号及3号の順位に後期出現の稈程比重は低下の傾向を示した.

3）疎生苗に就いては分蘖旺盛期には分蘖1号稈の比重は主稈のそれより可なり低く，分蘖2号及3号稈の比重は主稈を凌駕し往々最高を示し，次いで4号及5号稈と漸次減少する.

4）上記の曲線の形を稲の分蘖の粉末比重型曲線と仮称する．比重曲線の斯様な形態は供試材料の疎生苗については何れも同様に認められた.

5）稲の各穂の穀粒数を分蘖の次位別に測定せる場合も粉末比重型曲線に類似の形態を示した.

6）幼苗期に於ける稈の粉末比重は其稈の穀粒数に密接なる関係を有するものゝ様である.

7）稲の幼苗期の環境は稈の物質充実度（粉末比重による）を通じて其稈の収量（穂の粒数）に影響を及ぼすものゝ様である，

文　　献

1）深城貞義　稲の分蘖に関する研究　1灌漑水及日光供給度其の他の一二条件の分蘖度に及ぼす影響．九大農学芸雑誌　Vol, 2 No. 5, 1927.

2）————，麦類の幼苗に対する分蘖と粉末比重との関係．香川農大学術報告　Vol. 4, No. 2 1952.

3）————及萩原二，植物の分岐に関する研究　1粉末比重より見たる植物の分岐に就いて．同上誌　Vol. 4, No. 3, 1953.

4）纐纈理一郎：深城貞義：植物体内物質含有量測定に「組織粉末法」を利用する事の効果に就て　Ⅱ 種子の乾量及び灰分含有量の比較測定．九大農学芸雑誌　Vol. Ⅱ No. 4, 1927.

Resume

1) The rice seedlings were cultured partly in densely and partly in roughly sowed section, and the sp. powder gr. of the mainculm and its tillers was measured separately according to their order.
2) On the seedlings sowed densely, the sp. powder gr. of the mainculm was the largest among those of the lst, 2nd and 3rd tillers in the lst order. It becomes gradually smaller as the tillers emerge later.
3) On the seedlings sowed roughly, at the high tillering period, the sp. powder gr. of the 2nd and 3rd tillers of the lst order is the highest and then it gradually decreases in order of the 4th, 5th and then the lst. The sp. powder gr. of the 2nd or 3rd tillers of the lst order is superior to that of the mainculm.
4) The auther provisionally calls such a phenomenon mentioned above "the type of sp. powder gr. curve of tillers in cereals." The same type was recognized in other experimental plants.
5) Further, the grains in each panicle of the rice plant were calculated. The type of curve in the number of grain was approximately similar to the type of sp. powder gr. curve of tillers in cereals.
6) It seems that the type of the curve of sp. powder gr. of each tiller in seedling period is very close to the type of curve of the number of grain of each panicle.
7) And that the yield value of each culm (by the number of grain) is influenced by the environment in the seedling period, considering the sp. powder gr. of each culm.

2,4-D 茎葉散布の稲胡麻葉枯病発生に及ぼす影響

内藤中人・高井省三

Effect of 2,4-D spray on the development of Helminthosporium blight in rice plants

By Nakato NAITO and Shôzô TAKAI
(Laboratory of Phytopathology)

(Received April 21, 1954)

I 緒　　　言

2,4-D を含む所謂植物ホルモンの菌類に及ぼす影響に就いては既に多くの報告がなされているが，之等の報告は学術的興味に立脚した見地より出発したものも多いようである．然し植物ホルモンが除草剤，発芽抑制剤として或いは其他の目的で利用されるに至ってからは，之等植物ホルモン剤を使用した場合病害の発生に如何なる影響を及ぼすかと言う実際的な見地から論ぜられた報告が可成りある．それらによると植物ホルモン処理により病害の発生が少なくなるものもあれば，却って多くなるものもあり，病害の種類により異るものゝようである．更に又最近に於ては積極的に之等植物ホルモンを植物病学の新しい一分野である chemotherapy（狭義の意味の）の立場より取上げる傾向が見られるに至った．筆者等はかねてから之等の問題に関心を抱いていたのであるが，2,4-D 散布が稲胡麻葉枯病の発生を減少せしめると言う山仲[70]の観察もあるので，2,4-D 散布と稲胡麻葉枯病（*Cochliobolus miyabeanus*）との関係に就き昭和28年2,3 の接種試験を試みた．その結果若干の傾向が得られたように考えるので報告し，参考に供する次第である．尚実験に着手するに当り，既往の報告を出来るだけ渉猟するのに努力したので，原著を見る事を得なかったものも多数あるが，それらの大要を紹介しておきたい．但し菌類に対する植物ホルモンの影響に就いては，前報[46][48]に於て既往の大部分をあげておいたので，此処では重複を避ける意味で特殊なものを除き省くこととした．

尚本研究は文部省科学助成補助金の一部を以て行ったものである事を附記し，その援助に対し感謝の意を表したい．

II 植物病害の発生に及ぼす植物ホルモン並類似物質の影響を論じた研究略史

逸見等[28]は α-ナフタレン醋酸及び β-インドール醋酸で種籾又は苗を処理したものは，無処理のものに比べ成長後稲熱病及び稲胡麻葉枯病に対する抵抗性を幾分増大する傾向があり，ナフタレン醋酸では0.00002%，インドール醋酸では0.00001%処理に於て最も顕著な事を明らかにした．Ibrahim[33]（1951）は接種前後に除草濃度（1000 p. p. m.）の 2,4-D を燕麦に散布すると，*Puccinia graminis avenae* によるさび病菌夏胞子堆が著しく減少する事を報じ，50～500 p. p. m. では本菌胞子は 72 時間経っても発芽しない事から，2,4-Dが本菌の侵入に対して保護剤になるのであろうとした．Naundorf 等[49]（1951）は玉蜀黍の種子消毒に当り，(1)セメサン (2)セメサン＋α-ナフタレン醋酸 (3)セメサン＋2,4-Dの 3 区で試験したところ(3)の区が最も成績よく，(1)(2)区が夫々18.2，25.2%の増収であるのに対し，26.4%の増収を示し，且脂肪の含量が(1)区の2.1%であるのに対し 14.9%迄上昇したと言う．山仲[70]（1952）は2,4-Dを水田除草に用いた場合，散布区は無散布区に比し稲胡麻葉枯病の発生が減少する事を観察した．一方又本病原菌を2,4-D添加培地で伸長させたところ，無処理の菌そう直径 62.7mm に対し1,000倍区では 23.5mm，3,000倍区では 39.2mmに抑制せられたが，水田除草に用いる濃度は 1,800～2,700倍である事から，2,4-Dが直接菌に作用してその発病を左右したとは考

え難く，稲に対する影響を通じて間接的に表われた効果であろうとした．又赤井等[1] (1954) も籾種を2,4-D液で処理すると稲葉の稲胡麻葉枯病に対する感受性を低下せしめる傾向があり，又それら水稲の稔実度は良好となるようであると報じている．

Hartman 等[27] (1950) は菜豆の southern bean mosaic に対して β-naphthoxyacetic acid, 2,4-D, para-chlorophenoxyacetic acid が抑制的効力を有し，且此の効果は接種1日後の処理では有効であるが，接種15日後の処理では無効である事を明らかにした．Crowdy[8] (1950) 及 Crowdy 等[9] (1951) は 2,4,6-trichlorophenoxyacetic acid (T.C.P.A.), 2,4,5,6-pentachlorophenoxyacetic acid (P.C.P.A.), 2,3,4,5,6-pentachlorophenoxyisobutyric acid (P.C.P.iB.) 等が蚕豆の赤色斑点病 (*Botrytis fabae* Sardina) 防除に有効であるとした．即根から吸収させた場合は 10 p.p.m. 及び 1 p.p.m. の濃度で T.C.P.A. は夫々 37%, 45%, P.C.P.A. は33%, 22%, P.C.P.iB. は 27%, 22%の病斑減少を示した．土壌に 50 p.p.m. 液を接種前に3週間，100 p.p.m. 液を2週間灌注した場合も同様の傾向が見られたが，前者の場合程は著しくなかった．高濃度の灌注よりも低濃度の方がよく，灌注日数による差異も余り見られず，又之等の化合物は植物体に迅速に吸収されるが植物体内に蓄積される事は余りない様であった．又土壌灌注後140日で尚効果が見られる事から，土壌中では相当長期間効力が保たれる様であるとした．500 p. p. m. のものを葉面散布した場合は病斑面積は著しく減少したが，病斑数の顕著な減少は見られず，ほ場試験では T.C.P.A. 500 p. p.m. 散布により41%の発病減少を来し，3種の薬品は何れも薬害を示さなかった．然して之等の薬品を浸透性殺菌剤とした．Wain[64] (1951) も aryloxyalkylcarboxylic acids を本病防除に使用する研究を進めている．

Marth 等[42] (1950) はナフタレン醋酸のメチルエステル，2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid のメチル，エチル，イソプロピルエステルで馬鈴薯を処理すると馬鈴薯疫病伝播防除に有効であるとし，Garber[19] (1950) は pentachlorophenoxyacetic acid が馬鈴薯瘡痂病菌(*Streptomyces scabies*)の発育を抑制乃至阻止し，従って本化合物を1エーカー当 1-10 封度の用量で土壌に混じると発病を著しく減じたと言う．川田[34] (1950) も α-ナフタレン醋酸，インドール醋酸処理では馬鈴薯萎縮病の発病を防止する事は不可能であるが，発病の軽減化はあり得るのではないかと述べている．Augier 等[3] (1948), Kutsky 等[36] (1950) はナフタレン醋酸が，Kutsky[37] (1952) はインドール酪酸が煙草モザイク病ビールスの煙草組織中に於ける増殖を妨げる事を報じた．Limasset 等[38] (1948) によるとホワイトバレーにビールスXを接種して 1/10,000 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid で処理すると病徴が消え，2,4-D Na塩で処理するとビールスの増殖を著しく妨げ，特にホルモン処理と同時に接種を行った場合に著しかったと言う．又 Nichols[50,51] (1952) は煙草にナフタレン醋酸又はインドール醋酸を散布したところ煙草モザイク病の発生が遅延したのみならず病斑も軽微であり，然して此の場合インドール醋酸の方が寄主に stunting (すくみ) を起させずに此の作用を有する点に於て優り，最も良い結果は毎日100mg/L或は5～9日毎に500mg/Lを散布する事であった．然し煙草に全然害を与えずしてモザイク病を全く防ぐホルモンの濃度はなかった．Davis[12] (1952) は 4-chloro-3,5-dimethyl-phenoxyethanol (1182) の 16 p.p.m. を50mL 宛10日間毎日 *Nicotiana glutinosa* を植栽した土壌に施用した処煙草モザイク病ビールスに対する抵抗性を大いに増加し，病斑は標準区の約1/3に減じた．然して 1182 の 200 p.p.m. に5日間曝してもビールスの活性には変化がなかった事から，発病の減少したのは寄主の代謝作用に変化が起った為であろうと述べている．Hildebrandt 等[29] (1952) はビールスに侵された *Nicotiana tabacum* の組織を培養したが，ナフタレン醋酸100mg/L では病斑が稍々減少し，トリプトフアンの 4,000mg/L では標準区に比し30～50%少なかった．権藤[21,22] (1953, 1954) もナフタレン醋酸及び 2,4-D が煙草モザイク病々徴の発現を抑制する事を認め，植物ホルモンにより植物体内に於ける過酸化水素の生成が抑制された結果ビールス蛋白の生成も抑制されるに至ったものではないかとした．Davis[11] (1952) 及び Davis 等[14] (1953) によれば 5 p.

p. p. m. の 2, 4-D を接種10日前、4日前，接種4日後葉に散布すると，トマトの萎凋病が標準区の0，12，78%に夫々減じ、同様の傾向がナフタレン醋酸，β-naphthoxyacetic acid，インドール醋酸，2, 3, 5-triiodobenzoic acid に於ても見られた．然して処理の効果は常に処理と接種との間の期間が長い程著しく，且寄主の含水炭素含量等の代謝作用に及ぼす影響も同様の傾向を示し，然も之等の化合物の菌に対する発育抑制力は比較的弱く，且上述の如く最大の効果を示す迄には一定の期間を必要とする事より．之等の化合物が病害を減ずるのは，直接菌に作用したり有毒物質を不活性にするからではなく、之等の化合物が寄主に影響を及ぼす結果であろうとした．Guiscafre-Arrillaga[24] (1949) は *Penicillium digitatum* 及び *Phomopsis Citri* 菌によるオレンジの post harvest decay が 0. 1, 1. 0% 2, 4-D 液に 3 ～ 5 分間浸漬する事により著しく減少すると報じた．両菌の分生胞子発芽は同濃度の液で抑制され又菌糸の伸長も著しく抑制されたので，本病の発生の減少を直接病原菌に対する抑制効果に基くものとした．Gardner 等[20] (1950) は p-chlorophenoxyacetic acid の 25～50 p. p. m. 又はα-ナフタレン醋酸の 50～100 p. p. m. を用いた時はカカオの果実の cherelle wilt による被害が全然なかったが、無処理では 41. 7～66. 6% に達したと言う．Murakishi 等[45] (1950) によれば ハワイでは *Fusarium dianthi*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria dianthi*, *Colletotrichum* sp. 等によるカーネーションの根ぐされが著しいが，ファーメート，ザーレートをインドール酪酸，インドール醋酸と混用して土壌処理に用いると成績がよく，特にファーメート＋インドール酪酸区が最もよかった．然し植物ホルモンと之等殺菌剤を単独に用いたものは無効であった．

Nickell[52] (1950) は *Rumex acetosa* のビールスに侵された癌腫組織がインドール醋酸，2, 4-D, naphthoxyacetic acid，コルヒチンの 1 p. p. m. 以上で、2, 3, 5- triiodo-benzoic acid の 100～0. 01 p. p. m. で阻止されるとした．

以上あげた之等の報告は何れも病害の発生を減少せしめた例であるが，反対に病害の発生を多くしたか或は影響がなかったと言う報告も可成り見られる．例えば Sackston[60] (1948) は 2, 4-Dを亜麻に散布したが、*Melampsora lini*、*Colletotrichum lini*, *Mycosphaerella linorum* による病害発生に何等の影響がなかったと言い，Longchamp 等[39] (1949) は 2, 4-D を 小麦，大麦，燕麦に散布すると作物に害を与え，*Cladosporium herbarum* による病害とさび病とを多発せしめた．然し粉剤を 1 ヘクタールに 2kg の用量で肥料に混用した場合 は除草の目的を達し，然も之等禾穀類には無害であった．同じく Longchamp 等[40] (1951) は 2, 4-D を除草剤として小麦に用いた場合は麦角病が多発したと言う．Hsia 等[32] (1951) は 2, 4-D で処理された小麦は *Helminthosporium sativum* に対する感受性を著しく増し，その原因は 2, 4-D が病原菌に影響したからではなく，寄主に影響したためであるとした．西門[54]等 (1954) も 2, 4-D Na 塩の 200，2000，20000倍液を幼穂形成時に小麦に散布した場合 2, 4-D の小麦穂は濃度に比例して赤黴病の 発生が 多かった．Rowell[59] (1949) は 2, 4-D がトマトの輪紋病に対する感受性を増す事を報じ，又 Groves[23] (1951) によれば前年ナフタレン醋酸を使用した梨には black rot (*Physalospora obtusa*) が激発したが，その原因は処理した区では本病に侵された幼果が落果せずして樹上に残り，これが本病菌の巣窟となり翌年の第一次発生の根源をなした為であると言う．

以上既往の報告の大略を述べたが，対象とされた作物も色々の種類に亘っており，之を通覧するに病害の発生を多くしたと言う報告よりも減少せしめたと言う例の方が多い様である．又研究の動機も殺草剤，植物ホルモン剤として実用に供した場合発病に如何なる影響を及ぼすかと言う見地より最初は試験が 進められて来た 観があるが，極く 最近に至って 漸次 植物病学の 新らしい 分野としての chemotherapy の一環として植物ホルモンの chemotherapeutic activity を追求しようとする傾向が見られて来た様である．植物ホルモンとしての作用は今日尚不明であるが，種々の合成有機化合物に於ても植物ホルモンと同じく chemotherapeutic activity を有するものが 判明して来たのと 併せ考えて

(8,9,10,12,13) 将来注目すべき植物病学の新らしい研究分野の一つであると思考する．尚此の際 chemotherapy の定義に就いて一言触れておきたい．此の術語は学者によりその定義が必らずしも一致してない様であるが，本論文では筆者等は狭義に解して，"或化合物を植物に用いた時，その化合物が植物体中に侵入した後寄主或は病原体に影響を及ぼして病害を減少せしめる様な場合此の処理方法を chemotherapy と名付ける" とした Horsfall & Dimond[30,31] の提唱に従っておいた．

それはともあれ此の様に最近植物ホルモンの chemotherapeutant としての作用が海外に於て関心事となりつゝあるが，日本に於ては之に先立つ事数年即1944年既に逸見等[28] により先覚的な研究が進められたと言う事は，その慧眼に対して筆者等の心からなる敬意を捧げ度いと念ずるものである．

II 実 験 方 法

直径 15cm の素焼植木鉢に畑地土壌を入れ，100°C で2時間蒸気殺菌を行ったものに，昇汞で表面消毒した稲の種子（品種，名倉穂）を特記したもの以外は約30粒宛播下し，苗が約 25～40cm に達した時に接種試験を行った．培地上に約1ヶ月培養した稲胡麻葉枯病菌の分生胞子浮遊液を作り，苗の大きさに応じ 20～25cc を2鉢宛稲苗に散布した．接種に用いた分生胞子浮遊液の濃度は顕微鏡 15X×10X の視野で約5個の分生胞子の濃度のものを用いた．尚本実験に於ては 2, 4-Dの稲体散布に及ぼす影響を主眼とした為 2, 4-D 散布に当って 2, 4-D が土壌中に浸透するのを成る可く避ける為に株と株との間に綿をつめて土壌の表面を覆い，散布後 2, 4-D が乾いてから綿を取除いた．尚接種後は縦 56cm，横75cm，高さ70cm の硝子箱で季節により異るが 16～20時間保ち5～8日後に形成せられた病斑数並病斑の大きさを調査して発病程度を比較した．又病斑の大きさは各区10株宛に就き病斑の長径を調査したもので，測定に当ってはルーペで 0～0.5，0.5～1.0，1.0～1.5，1.5～2.0，2.0～2.5mm の夫々の階級に属する病斑の数と各階級の中間値 0.25，1.25，1.75，2.0，2.25 とから平均値を求めて，標準区の病斑の大きさと各処理区のそれとを比較した．使用した2, 4-D Na 塩は市販の日産化学製品で，供試製品は Na 塩としての純度が 88.86%であったので，本報告に示す2, 4-D の濃度は此の含量を基準とした Na 塩の含量を以て表わした．実験方法の詳細は各実験毎に述べる事とする．

III 接種前 2, 4-D 散布と発病との關係

1. 比較的低濃度のものを散布した場合の発病との関係

0.000001，0.00001，0.0001，0.001，0.01% の 2, 4-D 液を2鉢宛同時に30cc成る可く均一に亘る様に1日1回，連続5日間散布し，翌日接種を行った．同一の実験を3回繰返したが，その結果並3回の合計平均は第1，第2，第3，第4表の如くである．

第1表 比較的低濃度の2, 4-D接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，
第1回接種試験結果

区別	供試苗数(本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数 平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径 (mm)	同対標準区指数
標準区	68	36.87	73.81	16.75	2.27	100.0	0.73	100.0
0.000001 % 区	74	34.70	68.19	12.91	1.89※※	83.3	0.76	104.1
0.00001 〃	70	38.26	76.57	15.10	1.92※※	84.6	0.67	91.8
0.0001 〃	70	38.56	75.81	10.64	1.40※※	61.7	0.55	75.3
0.001 〃	79	37.81	76.56	14.08	1.87※※	82.4	0.56	76.7
0.01 〃	78	32.98	69.04	7.59	1.10※※	48.5	0.69	94.5

備考 ※は student test により5％水準で，※※は1％水準で有意の差を認めた事を示す．以下各表とも同様である．

昭和28年6月26日播種，同年7月26日接種，同年7月31日調査

第2表 比較的低濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，
第2回接種試験結果

区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数			病斑の大きさ	
				平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	1ケ当病斑の長径 (mm)	同対標準区指数
標準区	72	39.46	77.11	9.21	1.19	100.0	0.45	100.0
0.000001 ％ 区	73	39.48	74.56	6.44	0.86※※	72.3	0.36	80.0
0.00001 〃	68	37.84	76.96	3.78	0.49※※	41.2	0.42	93.3
0.0001 〃	72	45.57	91.25	5.39	0.59※※	49.6	0.45	100.0
0.001 〃	65	40.92	82.03	4.40	0.54※※	45.4	0.46	102.2
0.01 〃	77	39.92	75.31	3.47	0.46※※	38.7	0.37	82.2

備考 昭和28年6月26日播種，同年7月28日接種，同年8月3日調査

第3表 比較的低濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，
第3回接種試験結果

区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数			病斑の大きさ	
				平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	1ケ当病斑の長径 (mm)	同対標準区指数
標準区	51	48.14	124.12	34.35	2.77	100.0	0.43	100.0
0.000001 ％ 区	60	43.62	103.22	14.00	1.36※※	49.1	0.39	90.7
0.00001 〃	63	41.95	97.44	14.11	1.45※※	52.3	0.43	100.0
0.0001 〃	65	44.72	104.65	18.54	1.77※※	63.9	0.45	104.7
0.001 〃	54	47.48	111.39	16.28	1.46※※	52.7	0.40	93.0
0.01 〃	51	46.08	106.73	12.75	1.19※※	43.0	0.40	93.0

備考 昭和28年8月11日播種，同年9月7日接種，同年9月14日調査

第4表 比較的低濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，
3回接種試験合計平均

区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数			病斑の大きさ	
				平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	1ケ当病斑の長径 (mm)	同対標準区指数
標準区	191	41.49	91.68	20.10	2.08	100.0	0.54	100.0
0.000001 ％ 区	207	39.27	81.99	11.12	1.37	65.9	0.50	92.6
0.00001 〃	201	39.35	83.66	11.10	1.29	62.0	0.51	94.4
0.0001 〃	207	42.95	90.57	11.52	1.25	60.1	0.48	88.9
0.001 〃	198	42.07	90.01	11.58	1.29	62.0	0.47	87.0
0.01 〃	206	39.66	83.69	7.94	0.92	44.2	0.49	90.7

以上3回の試験結果を通覧するに，何れの実験に於ても2.4-D散布区は標準区に比し病斑数が減少している事に於ては凡て一致している．濃度と病斑数との関係に就いて見るに，0.01％区が最も病斑数が少い事は3回共試験結果一致しているが．その他の濃度の区に於ては各試験の成績が必ずしも一致してないのではっきりした判定を下し兼ねるが，大体の傾向としては 0.001～0.000001％の間に於ては濃度による差は大して見られないものゝ様である．次に病斑の大きさに及ぼす 2,4-D 散布の影響で

あるが，0.01%区に於ては3回実験共稍々病斑の大きさが標準区に比して小さく3回平均に於て約1割小となっている．然し後述の実験結果（第5，第6，第7表）に於ては0.01%区に於て必ずしも此の様な結果が見られていないので，此の点に関しては尚詳細な実験を繰返す必要があると思考する．これ以下の濃度のものでも3回の実験結果が必ずしも一致しておらず，之等の資料だけで判定を下す事は早計かと思考する．

2. 比較的高濃度のものを散布した場合の発病との関係

0.01，0.05，0.1，0.2，0.3% の 2,4-D 液を前試験と全く同一の方法で連続5日間散布し，翌日接種試験を行った．0.01%区のみは前回の試験と重複しているが，之は比較参照の積りで此の様に設計した．3回同一の試験を繰返したが，その実験結果並3回の合計平均は第5，第6，第7，第8表の如くである．

第5表 比較的高濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，第1回接種試験結果

区別	供試苗数（本）	平均草丈（cm）	平均総葉長（cm）	病斑数 平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径（mm）	同対標準区指数
標準区	64	31.89	68.56	109.52	15.97	100.0	0.78	100.0
0.01 % 区	79	31.34	62.84	76.51	12.18※※	76.3	0.94	120.5
0.05 〃	72	30.40	56.21	29.88	5.32※※	33.3	0.72	92.3
0.1 〃	65	29.54	56.38	24.95	4.43※※	27.7	0.70	89.7
0.2 〃	74	30.26	44.38	13.39	3.02※※	18.9	0.64	82.1
0.3 〃	72	30.85	48.83	7.10	1.45※※	9.1	0.56	71.8

備考 昭和28年7月10日播種，同年8月2日接種，同年8月5日調査

第6表 比較的高濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，第2回接種試験結果

区別	供試苗数（本）	平均草丈（cm）	平均総葉長（cm）	病斑数 平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径（mm）	同対標準区指数
標準区	67	34.13	77.34	91.21	11.79	100.0	0.93	100.0
0.01 % 区	69	32.70	66.61	55.45	8.32※※	70.6	0.95	102.2
0.05 〃	74	31.96	59.93	31.45	5.25※※	44.5	0.72	77.4
0.1 〃	73	32.07	61.85	15.51	2.51※※	21.3	0.64	68.8
0.2 〃	71	30.44	46.73	9.00	1.93※※	16.4	0.89	95.7
0.3 〃	68	30.96	54.04	9.11	1.68※※	14.2	0.65	69.9

備考 昭和28年7月10日播種，同年8月4日接種，同年8月8日調査

第7表 比較的高濃度の 2,4-D 接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，第3回接種試験結果

区別	供試苗数（本）	平均草丈（cm）	平均総葉長（cm）	病斑数 平均個体当病斑数	葉長10cm当病斑数	同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径（mm）	同対標準区指数
標準区	74	30.15	69.91	46.62	6.67	100.0	0.94	100.0
0.01 % 区	78	31.85	60.56	22.33	3.69※※	55.3	0.87	92.6
0.05 〃	72	27.17	56.86	6.14	1.08※※	16.2	0.54	57.4
0.1 〃	77	28.95	50.64	7.96	1.57※※	23.5	0.74	78.7
0.2 〃	65	33.25	61.58	8.15	1.32※※	19.8	0.59	62.8
0.3 〃	69	29.87	54.07	5.39	1.00※※	15.0	0.71	75.5

備考　昭和28年7月10日播種，同年8月6日接種，同年8月11日調査

第8表　比較的高濃度の2,4-D接種前散布と稲胡麻葉枯病発生との関係，3回接種試験合計平均

区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数 平均個体当病斑数	病斑数 葉長10cm当病斑数	病斑数 同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径 (mm)	病斑の大きさ 同対標準区指数
標準区	205	32.06	71.94	82.45	11.48	100.0	0.88	100.0
0.01 % 区	226	31.96	63.34	51.43	8.06	70.2	0.92	104.5
0.05 〃	218	29.84	57.67	22.49	3.88	33.8	0.66	75.0
0.1 〃	215	30.19	56.29	16.14	2.84	24.7	0.69	78.4
0.2 〃	210	31.32	50.90	10.18	2.09	18.2	0.71	80.7
0.3 〃	209	30.56	52.31	7.20	1.38	12.0	0.64	72.7

以上3回の実験共 2,4-D 散布区は何れも標準区に比し病斑数が著しく減少しており，然も濃度の増すに比例して病斑数が低下している．次に病斑の大きさに就いて見るに，3回実験共0.05%以上の濃度に於ては散布区は何れも小さくなっている．然し 0.05～0.3%の間に於ける各濃度間の差異は3回の実験が必ずしも一致していないのではっきりした断定を下し得ないが，3回の実験の平均に於てはその間に濃度による大した差異を見出し難い．

以上低濃度並高濃度 2,4-D を接種前5回連続散布した場合の実験結果を綜合してみるのに，第1図に明らかな如く，何れの濃度に於ても病斑数は標準区に比し減少し，然も大体に於て濃度の増すに従い病斑数の減少も著しくなっている．然し大体に於て 0.00001～0.01%の濃度に於ては各濃度間に於ける病斑数に大した差異が認められず， 0.1% 以上の濃度になると急に病斑数の減少を示している．此の点に関しては考察の部に於て触れることゝする．尚 0.05% 以上の濃度に於ては病斑の大きさは明らかに標準区に比して小さくなっている．尚 0.05% 以上の高濃度区に於ては下葉或いは葉の先端部に枯死するものが生じたが，之は接種箱より取出した後に主として現われた事から考えて接種箱内で飽和湿度の状態で長時間保たれている間は 2,4-D が水溶液の状態になっているため，植物体内に吸収される 2,4-D の量が急増したためではないかと想像せられる．次項で述べる接種後 2,4-D 撒布の実験に於ては此の様な葉の枯死が殆んど見られなかった事実も或程度此の考えを支持するものと思う．

V　接種後2,4-D散布と発病との関係

接種前 2,4-D 液散布の場合と同様の方法で接種し，1回散布区はその翌日 2,4-D 0.05%液を散布，2，4，5回散布区は接種翌日より毎日1回夫々 2，4，5日間連続散布し，一定日数後発病の状態を調査した．同一実験を2回繰返したがその結果は第 9．第10表の如くである．即2回の実験結果に相

第9表　接種後0.05% 2,4-D散布と稲胡麻葉枯病発生との関係

区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数 平均個体当病斑数	病斑数 葉長10cm当病斑数	病斑数 同対標準区指数	病斑の大きさ 1ケ当病斑の長径(mm)	病斑の大きさ 同対標準区指数
標準区	47	46.62	114.77	13.60	1.18	100.0	0.45	100.0
1回散布区	50	45.16	114.68	16.48	1.44※	122.0	0.48	106.7
2回 〃	54	44.24	102.15	11.76	1.15	97.5	0.51	113.3
4回 〃	44	43.98	98.41	12.27	1.25	105.9	0.44	97.8
5回 〃	73	44.73	87.34	15.96	1.83	155.1	0.52	115.6

備考　昭和28年8月11日播種，同年9月3日接種，同年9月4日 2,4-D 散布開始，同年9月16日調査

第10表　接種後0.05% 2, 4-D散布と稲胡麻葉枯病発生との関係

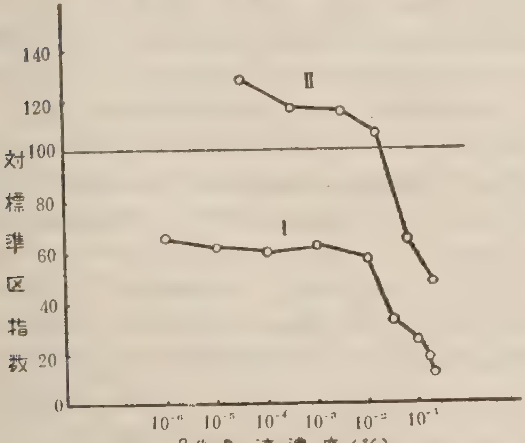
区別	供試苗数 (本)	平均草丈 (cm)	平均総葉長 (cm)	病斑数 平均個体当病斑数	病斑数 葉長10cm当病斑数	病斑数 同対標準区指数	病斑の大きさ 1ヶ当病斑の長径(mm)	病斑の大きさ 同対標準区指数
標準区	48	44.25	95.79	25.31	2.64	100.0	0.45	100.0
1回散布区	65	47.22	107.71	36.26	3.37※※	127.7	0.52	115.6
2回 〃	57	47.68	115.05	27.04	2.35	89.0	0.42	93.3
4回 〃	69	43.22	91.13	17.87	1.96※※	74.2	0.51	113.3
5回 〃	63	45.79	108.87	42.62	3.91※	148.1	0.47	104.4

当の差が見られるのではっきりした結論を出し難いが，接種後散布では発病抑制の効果は余り期待出来ないのではないかと想像され、特に接種後5回散布の区は2回共5割近く病斑数の増加を見せている.

Ⅵ 考　　察

以上の実験結果より，2,4-D を接種前に散布すれば 稲胡麻葉枯病の 病斑数を減少せしめる傾向を有する事は明らかである. 此の事実は山中[70]の報告を或程度裏書するものと言えよう. 然して植物ホルモンにより発病が減ぜられる場合その主な原因としては一般に次の 様な 種々の場合の 可能性が考えられるであろう. 第1に植物ホルモンが寄主外部に存在する菌自体に胞子発芽を抑制する等の直接的影響を与える場合，第2は寄主に吸収せられたホルモンが菌の生育を抑制する場合，第3はホルモンが寄主より出す毒素の発生を抑えるか之を無毒ならしめる場合，第4は寄主に何等かの影響を及ぼして寄主の感受性を変化せしめる場合等である. 勿論之等の要因が単独に作用する事もあろうし，又同時に作用する事も当然考えられる. 先ず第1の場合の例としては Ibrahim,[33] Guiscafre-Arrilaga,[24] Garber[19] 等の報告が之に属するが，本実験の場合に於ても第1図に示す如く菌の発育を抑制する様な高濃度に於ては急激に発病が減少している処から見て，高濃度に於ては2,4-D が寄主外で直接菌に作用した事が発病減少の一原因をなしている様に推察せられる. 事実筆者等は此の様な高濃度の2,4-D を散布した葉に於ては無発芽の胞子が多数観察せられた. 第2の場合は滲透性を有する場合で Crowdy 等[8,9] により報告せられた例があるが，Davis 等[14]はその成績には疑問を有する旨を述べて居り， 現在の処此の場合に属するものゝ存在ははっきりしてないと言えよう. 筆者等[46,47] の報告した実験結果を見ても、0.02%で抑制効果の見られる菌は24種類中数種を算えるに過ぎず寄主体内に吸収せられた場合は Davis 等[14]がトマトの葉の場合に於て理論的に計算した数値を出している如く、更に濃度が稀薄になるものと考えられるので、発病減少の原因とは余り関係がないものゝ様に考えられる. 稲胡麻葉枯病菌は筆者等[46]の指摘した如く、2.4-D 0.02%では菌糸の伸長が全く抑制せられないのみならず，それ以下の稀薄な濃度では寧ろ促進効果が見られる事から考えて、本実験の場合でも稀

第1図　接種前散布に於ける稲胡麻葉枯病々斑数並稲胡麻葉枯病菌々糸の伸長と 2,4-D 濃度との関係
Ⅰ 病斑数　Ⅱ 菌糸の伸長〔(46)による〕



薄な濃度の 2,4-D を散布した場合寄主体内に吸収せられた 2,4-D がそのまゝの形で本菌の生育を抑制したとは全く考えられない．更に chemotherapeutic activity と fungicidal activity とは無関係であると言う Davis 等[10,11,13,14] の報告も或程度此の結果を支持するものゝようである．第3の場合は既に病原菌が毒素を出す事が知られているので，2,4-D 散布により毒素の分泌が抑制せられたり，無毒化される事も当然考えられる処であるが、此の方面の研究は尚未開拓の分野が多いので此処では省略する．次に第4の場合であるが、多くの植物ホルモンが高等植物の生化学的過程に著しく影響を与え、含水炭素、vitamin、無機成分等が変化し、特に利用態含水炭素の減少とN成分の蓄積が著しい場合が多いと言う報告が多数ある．[5,7,1?,11,61,62,67] 又 Rhodes 等[56]は 4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid Na 塩は本剤に最も弱いアブラナに対してはKの代謝作用に著しく影響を与え，トマトに対してはN及びKの含量に著しい影響を与えたと言う．従って植物ホルモン処理による寄主代謝作用の変化の結果として寄主の感受性に変化が起ったのではないかと言う事も当然考えられて来るわけで，Davis,[10,11] Davis 等[13,14]の報告は何れも此の説を支持する様な若干の実験を行っている．又 Waggoner 等[73] はマレイン酸ヒドラジツドをトマトの葉に散布すると，肉眼的の変化はないが寄主のP含量を減じ，その為に疫病菌に対する感受性を著しく増した事を報じた．特に chemotherapeutic activityを有する之等植物ホルモン或は類似物質は、処理と接種の期間が長い程効力が著しい事が判明しているので，[10,11,13] 此の点では第4の場合は相当可能性が多い様に考えられる．即植物ホルモンは処理後数時間で吸収されると言う事が証明せられているから，[18,57,58,65]植物ホルモンが保護剤として又は毒素不活性的物質として作用するものとすれば，接種と処理の期間の短い方がその病害抑制作用は著しい筈である．若し植物ホルモンの処理が寄主の代謝作用に影響を及ぼして，寄主の感受性を変化させたと言う解釈をするならば．寄主の栄養状態と発病との関係は夫々の病害に於て特殊性のあるものであろうから，第2項で述べた如く植物ホルモン処理により発病を促進したり抑制したりする場合のある事も当然であろう．

尚植物ホルモンと病害発生とに関聯して、Dimond 等[16] も指摘している如くエチレンとの関係が新しく注目されて来ている．エチレンは周知の如く epinasty，落葉，落果等を原因するが．此のエチレンが菌からも又植物からも放出され且植物の場合は傷を受けた際或は病原菌の侵入を受けた時著しい事が知られている．即 Williamson[67] は黒星病に侵された薔薇の葉と穿孔病に侵された桜の葉は健葉に比して相当多量のエチレンを放出するが，之は病原菌により寄主の組織が害せられた為生じたもので．病原菌自身が生産したものではなく，且此のエチレンが之等病害の特徴である処の落葉を原因するとしている．又 Miller 等[43] も stem end rot (*Penicillium digitatum*) に罹った柑橘果実は普通の果実よりも多量のエチレンを放出する事を報告している．Dimock 等[15] も *Mycosphaerella ligulicola* を接種したホンホン菊はエチレンを多量放出したが，健全な組織は形成しなかった．Hall[25] も同様の事を証明している．一方病原菌によるエチレン発生の例としてはNickerson[53] が *Blastomyces dermatidis* が，又 Williamson[67]，Young 等[71] も *Penicillium digitatum* が揮発性物質としてエチレンを発生する事を報じている．其後 Hall[25]はペクチン及び多数の含水炭素を分解してエチレンを発生する酵素を *Penicillium digitatum* 及び林檎の汁液より分離しているが，Dimond 等[16]は恐らく此の酵素が罹病組織中で作用するものとしている．Hall[26]は"普通の葉の離層のオーキシンの量は一定であるが，古くなるか害を受けるとなくなる．然して離層細胞の成熟度及び落葉はそのオーキシンとエチレンの濃度の比に左右される"と言う仮説を立証する実験を行っておる．即エチレンの作用はインドール醋酸により抑制せられ，その程度はエチレンのインドール醋酸に対する分子数の比に左右されるものとした．此の様に病原菌或は罹病組織よりのエチレンの発生が証明せられている一方，病原菌が植物ホルモンを形成すると言う事も観察せられており，[2,6,34,55,68] 且植物ホルモンを始め多くの化学物質が chemotherapeutic activity を有する事が知られている[8,9,10,11,12,13,14] 等の事

実は一脈の関聯を有しているものとも思われ，Dimond 等[16] も述べている如く，病害発生に対する auxin-ethylene のバランスの問題は今後注目すべき問題の一つであろう.

VII 摘　要

(1) 本論文は稲の苳葉に 2,4-D 液を散布した場合の稲胡麻葉枯病 (*Cochliobolus miyabeanus*) 発病との関係に就き，接種試験の結果を記したものである.

(2) 0.00000, 0.00001, 0.001, 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3% の 2,4-D液を毎日1回連続5日間稲苗苳葉に撒布し，翌日稲胡麻葉枯病菌を接種し，発病との関係を調査した. 何れの濃度に於ても標準区に比し病斑数は減少し，然も大体に於て濃度の増すと共に病斑数の減少も大となっている. 尚0.05%以上の区では病斑の大きさも標準区に比し稍々小さくなる傾向が見られた.

(3) 稲胡麻葉枯病菌を接種後その翌日より 2,4-D 液を夫々1日1回宛，1, 2, 4, 5 回散布した場合の発病との関係を調査した処，発病抑制の効果はあまり見られなかった. 特に5回散布区では却って病斑数の増加を見た.

(4) 接種前 2,4-D 液を散布した場合発病の減少した原因に就いて考えるに，稀薄な濃度に於ては寄主の抵抗性を増加させた為であり，高濃度の場合は之に加えて或程度保護剤として作用した為と考えられる.

(1) 赤井重恭，正子朔: 稲籾の 2.4—D 浸漬処理と水稲成葉の胡麻葉枯病発生，農業及園芸，29(1): 41—42，昭和29年.

(2) Appler, H.: Uber die Tumorbildung durch *Pseudomonas tumefaciens* und durch heteroauxin an *Helianthus annuus*. Biol. Zbl. 70 (9—10): 452—469, 1951. [in Rev. Appl. Myc. 31 (7): 321, 1952]

(3) Augier de Montgremier, H., and G. Morel: Sur la diminution de la teneur en virus (Marmor tabaci Holmes) de tissus de tabac cultivés in vitro. Compt. Rend. 227: 688—689, 1948.

(4) Ballatore, G. P.: Gli ormoni vegetali e gli stimolanti sintetici ad azione ormonica. Italia Agric. 85 (5): 243—249, 1948. [in Biol. Abst. 23 (4): 12559, 1949]

(5) Bausor, S. C.: Effects of growth substances on reserve starch. Bot. Gaz. 104: 115—121, 1942.

(6) Berducou, J.: Le rôle de l'acide indol-β-acétique dans la formation des chancres parasitaires chez les végétaux. C. R. Acad. Sci., Paris, 235 (4): 309—311, 1952. [in Rev. Appl. Myc. 32 (4): 196, 1953]

(7) Brunstetter, B. C., A. T. Myers, and J. W. Mitchell: Mineral composition of bean stems treated with 3-indoleacetic acid. Bot. Gaz. 109: 268—276, 1948.

(8) Crowdy, S. H.: Aryloxyaliphatic acids as systemic fungicides. Nature, 165: 937, 1950. [in Biol. Abst. 26 (2): 24757, 1952]

(9) Crowdy, S. H. and R. L. Wain: Studies on systemic fungicides. 1. Fungicidal properties of the aryloxyalkylcarboxylic acids. Ann. App. Biol. 38 (2): 318—333. 1951.

(10) Davis, D.: Chemotherapeutic activity may be independent of fungitoxicity. (Abstr.) Phytopath. 42 (1): 6, 1952.

(11) Davis, D.: Inducing disease resistance with growth regulators. (Abstr.) Phytopath. 42(9): 465, 1952.

(12) Davis, D.: Chemotherapy of tobacco mosaic virus. (Abstr.) Phytopath. 42 (9): 465, 1952.

(13) Davis, D. and A. E. Dimond: Altering resistance to diseases with synthetic organic chemicals. Phytopath. 42 (10): 563—567, 1952.

(14) Davis, D. and A. E. Dimond: Inducing disease resistance with plant growth-regulators. Phytopath. 43 (3): 137—140, 1953.

(15) Dimock, A. W., and Kenneth, F. B: Responses of ethylene-sensitive flowers to ethylene produced by diseased tissues. Florist's Rev. 106 (2754): 27—28, 1950. [in Biol. Abst. 25 (2): 6384, 1951]

(16) DIMOND, A. E. and WAGGONER, P. E.: On the nature and role of vivotoxins in plant disease. Phytopath. 43 (5), 229—235, 1953.

(17) ERICKSON, L. E., SEELEY, C. I., and KLAGES, K. H.: Effect of 2.4—D upon the protein content of wheats. Jour. Amer. Soc. Agron. 40: 659—660, 1948.

(18) FANG, S. C., E. G. JAWORSKI, A. V. LOGAN, V. H. FREED, and J. S. BUTTS: The absorption of radioactive 2.4—dichlorophenoxyacetic acid and the translocation of C^{14} by bean plants. Arch. Biochem. and Biophs. 32 (1): 249—255, 1951. [in Biol. Abst. 25 (12): 37730, 1951]

(19) GARBER, R. H.: Control of potato scab by pentachlorophenoxyacetic acid and the sodium salt of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid. Master's thesis. Botany and Pathology Department, Colorado Agric. and Medical College, 1950.

(20) GARDNER, V. R., and G. NAUNDORF: Influencia de las diversas fitohormonas sobre la caida prematura y marchitamiento de los frutos jovenes de cacao. Notas Agrónomicas 3 (3): 185—187, 1950. [in Biol. Abst. 26 (7), 19483, 1952]

(21) 権藤道夫: 植物ホルモンのタバコモザイク病病徴発現に及ぼす影響（第1報），日本植物病理学会，18 (1,2): 22—24，昭和28年.

(22) 権藤道夫: 植物ホルモンのタバコモザイク病病徴発現に及ぼす影響（第2報），昭和29年度日本植物病理学会講演

(23) GROVES, A. B.: An apparent influence of naphthalene acetic acid applications on subsequent fruit abscission and black rot development. (Abstr.) Phytopath. 41(6): 561, 1951.

(24) GUISCAFRE-ARRILLAGA, J.: Inhibitory action of 2.4—dichlorophenoxyacetic acid on *Penicillium digitatum* and *Phomopsis citri*. (Abstr.) Phytopath. 39: 8—9, 1949.

(25) HALL, W. C.: Studies on the origin of ethylene from plant tissues. Bot. Gaz. 113: 55—65, 1951.

(26) HALL, W. C.: Evidence on the auxin-ethylene balance hypothesis of foliar abscission. Bot. Gaz. 113: 310—322, 1952.

(27) HARTMAN, R. L. and W. C. PRICE: Synergistic effect of plant growth substances and Southern bean mosaic virus. Amer. Jour. Bot. 37 (10): 820—828, 1950.

(28) 逸見武雄及共同研究者：農林省委託稲熱病（及び稲胡麻葉枯病）防除に関する研究，昭和，19，20，21年度研究経過大要報告.

(29) HILDEBRANDT, A. C., A. J. RIKER and J. L. WATERTOR (Abstr.): Growth and virus activity in tobacco tissue cultures with naphthalene acetic acid or tryptophan. Phytopath. 42 (9): 467, 1952.

(30) HSRSFALL, J. G. and A. E. DIMOND: Plant chemotherapy. Trans. N. Y. Acad. Sci. 13: 338—341, 1951.

(31) HORSFALL, J. G. and A. E. DIMOND: Plant chemotherapy. Ann. Rev. Microbiology 5: 209—222, 1951.

(32) HSIA, Y. T. and CHRIRTENSEN, J. J.: Effect of 2, 4—D on seedling blight of wheat caused by ***Helminthosporium sativum***. Phytopath. 41 (11): 1011—1020, 1951.

(33) IBRAHIM, I. A.: Effect of 2, 4—D on stem-rust development in oats. Phytopath. 41 (11): 951—953, 1951.

(34) 川田信一郎: ジヤガイモに於けるバイラス病の発病と植物生長素含有量との関係，明日山，野口編集，植物バイラス病研究報告，52—64，1950.

(35) KLOTZ, L. J., and W. S. STEWART: Observations on the effect of 2, 4—D on fruit-stem die-back in citrus. California Citrograph 33 (10): 425, 1948. [in Biol. Abst. 23 (2): 5245, 1949.]

(36) KUTSKY, R. J. and T. E. RAWLINS: Inhibition of virus multiplication by naphthalene acetic acid in tobacco tissue cultures as revealed by a spectrophotometric method. Jour. Bac. 60: 763—766, 1950.

(37) KUTSKY, R.: Effects of indolebutyric acid and other compounds on virus concentration in plant tissue cultures. Science 115: 19—20, 1952.

(38) LIMASSET, P., FRANCIS LEVIEIL, and MAURICE SECHET: Influence d'une phytohormone de synthése sur

le développment des virus X et Y de la pomme de terre chez le Tabac. Compt. Rend. Acad. Sci. 227 (13): 643—645, 1948 〔in Biol. Abst. 25 (3): 9140, 1951.〕

(39) Longchamp, R. and R. Gautheret: Recherches sur le désherbage des champs de cereales au moyen de l'acide 2, 4—dichlorophénoxyacétique. Compt. Rend. Acad. Sci. 228 (10): 861—862, 1949 〔in Biol. Abst. 25 (10): 32088, 1951.〕

(40) Longchamp, R., M. Roy and R. Gautheret: Action de l'ester éthylique du 2, 4—D sur le developpement de *Claviceps purpurea* dans les champs de Blé. C. R. Acad. Sci., Paris, 233 (16): 888—890, 1951 〔in Rev. App. Myc. 31 (7): 323, 1952.〕

(41) Luecke, R. W., C. L. Hamner, and H. M. Sell: Effect of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid on the content of thiamine, riboflavin, nicotinic acid, pantothenic acid and carotene in stems and leaves of red kidney bean plants. Plant physiol. 24: 546—548, 1949.

(42) Marth, P. C., and E. S. Schultz: Effect of growth regulators on sprouting of stored table stock potatoes and on waste piles for control of diseases. Amer. Potato Jour. 27 (1): 23—32, 1950. 〔in Biol. Abst. 25(4): 12155, 1951.〕

(43) Miller, E. V., J. R. Winston and D. F. Fischer: Producton of epinasty by emanations from normal and decaying citrus fruits and from *Penicillium digitatum*. Jour. Agr. Res. 60: 269—277, 1940.

(44) Mitchell, J. E. and C. R. Angel: Plant growth regulating substances obtained from cultures of *Fusarium moniliforme*. (Abstr.) Phytopath. 40: 872—873, 1950.

(45) Murakishi, H. and Hendrix, J. W.: The effect of growth substances and fungicides on the rooting and survival of Carnation cuttings grown in naturally infested soil.. Proc. Amer. Soc. hort. Sci. 56: 485—490, 1950. 〔in Rev. Appl. Myc. 30 (8): 417, 1951.〕

(46) 内藤中人, 谷利一: 諸種植物病原菌々絲の伸長並分生胞子及菌核形成に及ぼす 2, 4—D 濃度の影響 (其一), 香川農科大学々術研究報告, 3(3), 昭和27年.

(47) 内藤中人, 谷利一: 諸種植物病原菌々絲の伸長並分生胞子及菌核形成に及ぼす2, 4—D濃度の影響 (其二), 香川農科大学々術研究報告, 4(1), 昭和27年.

(48) 内藤中人, 谷利一: オリーヴ炭疽病菌々絲の発育に及ぼす2, 4—Dの抑制効果と葡萄糖濃度並水素イオン濃度との関係に就て, 香川農科大学々術研究報告, 5(2): 164—174, 昭和28年.

(49) Naundorf, G. and Serrano, C.: Contribución al tratamiento de semillas de Maiz para aumentar y asegurar la cosechya. Un proceso nuevo combinado de fertilizacion, desinfección y hormonización. Acta agron., Palmira, I (2): 87—92, 1951. 〔in Rev. Appl. Myc. 31 (3): 113, 1952〕

(50) Nichols, C. W.: The inhibition of tabacco mosaic symptoms by application of certain plant hormones. (Abstr.) Phytopath. 42(9): 517, 1952.

(51) Nichols, C. W.: The retarding effect of certain plant hormones on tobacco mosaic symptoms. Phytopath. 42 (11): 579—580, 1952.

(52) Nickell, L. G.: Effect of certain plant hormones and colchichine on the growth and respiration of virus tumor tissue from *Rumex acetosa*. Amer. Jour. Bot. 37 (10): 829—835, 1950.

(53) Nickerson, W. J.: Ethylene as a metabolic product of the pathogenic fungus, *Blastomyces dermatidis*. Arch. Biochem. 17 (2): 225—233, 1948. 〔in Biol. Abst. 23 (3): 8832, 1949.〕

(54) 西門義一, 井上成信: 小麦赤黴病菌に及ぼす植物ホルモンの影響 (予報), 昭和29年度日本植物病理学会講演

(55) Rabideau, G. S.: The influence of time and temperature on the production of indol-3-acetic acid by *Rhizopus suinus*. Proc. Minnesota Acad. Sci. 13: 13—15, 1945. 〔in Biol. Abst. 25(4): 11948, 1951.〕

(56) Rhodes, A., W. G. Templeman, and M. N. Thruston: The effect of the plant growth regulator, 4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid on the mineral and nitrogen contents of plants. Ann. Botany 14 (54): 181—198, 1950.

(57) Rice, E. L.: Absorption and translocation of ammonium 2, 4-dichlorophenoxyacetate on bean plants.

Bot Gaz. 109: 301—304, 1948.

(58) RIESS, K., T. T. EARLE, and J. HIDALGO: Tracer studies on alligator weed using 2,4-D-C^{14} Bull. Amer. Phys. Soc. 26 (7): 7, 1951. [in Biol. Abst. 26 (4): 9892, 1952.]

(59) ROWELL, J. B.: The pathogenicity of *Alternaria Dauci* f. *solani*. Ph. D. thesis, University of Minnesota.

(60) SACKSTON, W. E.: The effect of 2,4-D on some diseases of flax. Plant Dis. Reporter 32 (9): 386—387, 1948. [in Biol. Abst. 23 (6): 19795, 1949.]

(61) SELL, H. M., LEUCKE, R. W., TAYLOR, B. M., and HAMNER, C. L.: Changes in the chemical composition of stems of red kidney bean plants treated with 2,4-D. Plant physiol. 24: 295—299, 1949.

(62) SMITH, F. G., HAMNER, C. L., and CARLSON, R. F.: Changes in food reserves and respiratory capacity of bindweed tissues accompanying herbicidal action of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. Plant physiol. 22: 58-65, 1947.

(63) WAGGONER, P. E. and A. E. DIMOND: Effect of stunting agents, *Fusarium lycopersici* and maleic hydrazide, upon phosphorus distribution in tomato. (Abstr.) Phytopath. 42 (1): 22, 1952.

(64) WAIN, R. L.: Plant growth-regulating and systemic fungicidal activity: the aryloxyalkylcarboxylic acids. J. Sci. Food. Agric. 2 (3): 101—106, 1951. [in Rev. App. Myc. 31 (5): 250, 1952.]

(65) WEAVER, R. J.: Some uses of activated carbon in contratoxification of plant growth-regulators. Bot. Gaz. 110: 300—312, 1948.

(66) WELLER, L. E., R. W. LUECKE, C. L. HAMNER and H. M. SELL: Changes in chemical composition of the leaves and roots of red kidney bean plants treated with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. Plant physiol. 25: 289—293, 1950.

(67) WILLIAMSON, C. E.: Ethylene, a metabolic product of diseased or injured plants. Phytopath. 40: 205—208, 1950.

(68) WOLF, F. T.: Production of indole acetic acid by *Ustilago zeae*, and its possible significance in tumor formation. (Abstr.) Phytopath. 42(1): 24, 1952.

(69) WORT, D. J.: Effects of non-lethal concentrations of 2,4-D on buckwheat. Plant physiol. 26 (1): 50—58, 1951.

(70) 山仲巌：稲胡麻葉枯病の発生に及ぼす 2,4-D の影響(講演要旨). 植. 病. 報. 16 (2): 96, 1952.

(71) YOUNG, R. E., H. K. Pratt, and J. B. Biale: Identification of ethylene at a volatile product of the fungus *Penicillium digitatum*. Plant physiol. 26 (2): 304—310, 1951.

Résumé

1. In the present paper the writers describe the results of the experiments on the relation of 2,4-D spray to the outbreak of Helminthosporium blight in rice plants caused by *Cochliobolus miyabeanus*.

2. 2,4-D was sprayed on leaves and stems of rice plants. To prevent chemical contamination upon the soil, the rice pots were previously covered with cotton between the basal part of plants until the thorough dryness of 2,4-D. Two experiments were performed, in the one inoculation preceding the 2,4-D spray and in the other inoculation following treatment.

3. In the first experiment, rice plants were sprayed everyday with 2,4-D in dilutions such as 0.000001, 0.00001 0.0001, 0.001, 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3% for 5 days before inoculation. Plants sprayed with 2,4-D always had fewer lesions per unit length of the leaf than the control plants, especially in the concentrations exceeding 0.05%. The lesions of plants treated with the above 0.05% 2,4-D were also slightly smaller in size than those of control.

4. The authors have already reported that the mycelial growth of the causal fungus in culture media was stimulated in lower concentrations than 0.02%, retarded in concentrations above 0.05%. This fact as well as the present result suggest that 2,4-D in lower concentrations altered the susceptibility of host plants, and also that in higher concentrations 2,4-D had besides this action the fungistatic action.

5. In the 2nd experiment rice plants were sprayed with 0.05% 2,4-D everyday for 5, 4, 2 days or 1 day after inoculation, however in this case the number of lesions were not appreciably reduced below those of the control.

金柑子 (Citrus leiocarpa TANAKA.) と温州蜜柑 (Citrus Unshiu MARC.) との接木雑種 "高木蜜柑" に就いて (予報)

野呂 癸巳次郎

Preliminary report on graft hybrid "Takagi Mikan" of Kinkoji (*Citrus leiocarpa* TANAKA) and Satsuma Orange (*Citrus Unshiu* MARC.)

By Kimijiro NORO

(Laboratory of Subtropical Horticulture)

(Received April 28, 1954)

I 緒言

盛に柑橘の品種改良は叫ばれ之れが実際に各地で研究中であるが我国にて経済的価値のあるものは今の処殆どないと云ってもよい位で、只芽状変異に依り現われた早生温州がある程度で其の他は実生変異に依り偶然発見せられたもの計りである.

接木雑種なる言葉は WINKLER 氏に依り始めて用いられたもので，同氏はトマトにイヌホヽヅキを接木して其の合着部を切断し其の癒合組織から不定芽を発生せしめ両者の中間性質を有する新植物を生ぜしめ **Solanum tubingense** と命名したのに始まった. 併し偶然に接木雑種を発見したのは ADAM 氏が「キバナフヂ」(**Labursum vulgare** GOLDREGEN) を砧木として「ベニバナエニシダ」(**Cytisus purpureus**) を接ぎ，両者の中間種「アダムノエニシダ」を得たのに始まる。[~3)]

柑橘にて有名なるのは Bizzaria [(5)] であり，何れも周縁キメラであるのは茲に論ずる余地がなく，我国にて比較的古く発見されたのは小林蜜柑及び金柑子 (**Citrus obovaidea**) と温州の雑種で実用的価値がないものがある.[(7)]

小林蜜柑は夏蜜柑に温州を接木し活着后脱離して其の部分より夏秋枝2本が発生，其の内勢力弱き1枝が小林蜜柑であると佐村氏[(1)]は称し，其の原因に就ては温州蜜柑の組織の一部が砧木に附着しており，砧木の吸収する養分を消費していたる穂木が突然脱離したと云う刺戟に依り砧木の接木部附近の隠芽が生長を始め其の生長に際し残留していた温州の組織の一部を包含して伸長を開始したものではあるまいかと称している.

茲に発表せんとする高木蜜柑も小林蜜柑と非常に良く似た周縁キメラであるが中間砧木たる夏橙及び金柑子何れも種子を多数有しており，小林蜜柑は有核であり，高木蜜柑は無核であるのみが異っており，以下今日迄に判明した部分を予報として発表する.

II 発見の経過

余は昭和28年12月4日及び5日の両日徳島県下に於ける同県の奨励品種杉山温州の調査委托を受け出張，同日は那賀郡加茂谷村の母樹園を視察，翌日勝浦郡横瀬町に於ける母樹園を調査せんとして横瀬町三溪，高木猪一郎氏所有の園に赴き，吉田孝雄技師其の他の方々の説明を拝聴していた処，高

木氏曰く「近くに珍しい蜜柑があるから見てくれ」との事で僅か数本を隔てた稍矮性の蜜柑樹に案内され，此の樹は「昔金柑子に温州を接いで出来た蜜柑で親木が枯れそうになったから6～7年生の柚に接木したのである」との話であった，枝梢は直立性を持ち矮性，葉は稍細長く一見直に普通の温州とは異なっている．果は金柑子に似て扁平極めて平滑，金柑子同様柚砧に不拘，油嚢の数が果面にて数えられ得る程に緊密，且つ金柑子の芳香を有し，甘味強く大さ中玉でこれ又温州蜜柑とは異なっているが無核で肉質は全く温州蜜柑であった．余は高木氏に質問して曰く「接木して発芽した新梢は砧木と穂木との中間から出てはいませんでしたか」と，高木氏曰く「そうです，其の通りです．中間から出ていたらしい」と．余は直に「これは小林蜜柑同様接木雑種である」と答えたのが高木蜜柑発見の経路であり，仮に斯く命名した．其の時数ケの果実及び枝葉の分譲を受け帰校后再び拾数ケの分譲を受け調査する事が出来たが悲しいかな，其の后一樹全部の果実を選果機にて選別の上平均大の果実の送附を御願した処時既に遅れ全部収穫済みであり好機を逸したが，茲に昨秋調査した一端を報告し詳細は今秋を待つの外がない．

Ⅱ 金柑子の解説

金柑子には同名異種があって九州地方で称する金柑子は **Citrus obovaidea** TAKAHASHIで金橘子，マルメロ，上柑，百寿柑と称するもので外見整美なるに似ず，肉質悪しく稍晩生，果は中長，倒卵形で表面平滑，淡黄色で室は10～12で九州地方にては極めて普通の柑橘であり，福岡，熊本県にては金柑子と呼び，長崎県にては上柑，山口県にてはマルメロと称しているが金柑子の名称が一般的であると田中長三郎氏[(4)(6)]は既に明治の末期頃に発表している．

然るに徳島県にて称する金柑子は柑子の一品種であり平柑子 (**Citrus leiocarpa** TANAKA) とも称し，九州には見当らず四国中国以東に分布する最も古き柑橘であって南支を原産地とし我国にては徳島県坂本（勝浦郡横瀬町）を根拠地となし，畿内より駿河に入り関東に及ぶとは田中長三郎氏[(4)]の説であって葉は中形，楕円形略無翼有刺又は無刺，果は中形乃至稍小形，果面常に黄色（稍黄橙色），密着して常に心皮外縁の丸味を外に示す．且つ極めて平滑にて臘質光沢あり，外皮薄く芳香あり，黄橙色にて常に果肉より濃い，以上は田中長三郎氏[(4)]の東大学生時代の調査であり，
果形は極扁平中玉温州大（第2図）である．

横瀬町附近には以前園を形成していたが現在は単に宅地内に1～2本宛残存するに過ぎない，当地方にては平柑子とも金柑子とも称し両者間に区別が判明せず混同しおり．或は平柑子は金柑子よりも小形であるとも称している．

Ⅲ 高木蜜柑の來歴

高木猪一郎氏の説明を其の儘茲に掲ぐ

原木は自宅（横瀬町高屋39）の裏の段畑下から4段目の中央部にあり，今より約50～60年前に高木氏の御尊父が約30～40年生の金柑子に温州蜜柑を接ぎ，其の接目の部分から発生したのが高木蜜柑の原木であるが，今より約20年前に惜しくも天牛の為め枯死したので其の当時の状態を詳細に知る事は不可能であり，単に高木氏並に御尊母の記憶に依るの外がない．

高木氏は原木が枯れそうになったから其の味の余りに良いので保存すべく2枝を取り，.6～7年生の柚に接木して2本の苗木を得，横瀬町大字三溪字高屋の元高木氏所有の畑の最下段の中央に植えられていたが15～6年前に同町大字三溪字官平，美馬齊氏へ其の畑を売却せられ，夫れと同時に1本の木を現在の大字三溪字太良尾72の階段畑に移し，下より4段目西より7本目の木が夫れである．美馬氏の畑に残された木の方が樹勢旺盛で良質の蜜柑を産すると称せられる，今春3月末に美馬氏の高木蜜柑を視察したが高木氏の言の如く稍樹勢旺盛であるが如く感じた．併し調査未了である．

V 高木蜜柑の調査

以下調査に供した樹は高木氏所有の樹である．

樹の状態 一見直に温州蜜柑とは異なった樹姿を示す．殊に周囲は自家選出の優良系温州，杉山温州及び宮川早生に改植せられているから直に判明する．（元は全部金柑子の園であった）．

主幹の太さは周囲約1尺，高さ約7尺樹冠の拡がり約7尺で新梢は柑子に似て細く，稍直立性を有する様に見えた，総体的に附近の樹に比し矮性であるが決して樹勢弱い方でない．

葉は金柑子の僅か鋸歯を有し細長きに反し，無鋸歯で温州との中間である様に思われる．

果実．熟期は尾張温州と池田系の中間に位し，外観は金柑子に類し極めて扁平，中玉，果面臘質を帯び濃黄橙色にて貯蔵后紅温州の如く紅が濃くなる傾向あるかの如く観察したが高木氏は此の点には触れていない．且つ金柑子の如く極めて平滑．果皮薄く外面より瓤嚢を数え得る程密着し，果梗部より稍浅い縦溝を現わすのは金柑子に似る．蔕は温州に似，油胞点は大にして粗，且つ又中にて密の2種ある．頂点稍凹むを常とす．斯る点も金柑子に似，総括的に評すれば蔕の外は全く金柑子に類す．（第1図）

果肉は全く温州蜜柑に類し，無核にて色沢濃厚にて金柑子の夫れに比し濃く，稍金柑子の芳香を有し，甘味強く稍酸味を欠く感があった．果実の特性調査を第1表に掲ぐ

第1表 果 実 の 特 性 調 査

Table I. Size and Composition of fruits of Takagi Mikan at Yokosechō

	供試数 No. used	重量(匁) Weight (gr)	周囲(分) Circum- ference (cm)	直径(分) Diameter (cm)	厚さ(分) Haight (cm)	果型指数 Index of fruit shape	果皮の厚さ(分) Thickness of Rind	可溶性物質 Soluble Solids	酸 Citric acid
高木蜜柑	11	22匁	63分	20分	14分	143	0.75分	12.0%	1.003%
Takagi Mikan	11	82.5gr	19cm	6cm	4.2cm	143	2.3mm	12.0%	1.003%
金柑子	8	14	54	17	11	154	0.50	11.00%	1.205
Kinkōji	8	52.5gr	16. cm	5cm	3.3cm	154	1.5mm	11.00%	1.205%

備考，高木蜜柑の大さは58分—70分，金柑子は50分—59分

高木氏の談に依れば昨秋の収量は約7貫目にて果実は玉揃い極めてよく，徳島県の規格たる「天，特，ア，ワ，ミ，カ，ン」の内天及び特は殆どなくカ及びンは極めて稀で，大部分はワ及びミの階級に属すと称する．

余は静岡県農事試験場に在勤中百数十ケ所の温州蜜柑変異枝を調査したが母樹たる普通温州の果型指数は平均130，早生温州は125，扁平系は152～189であって，高木蜜柑は普通温州より余程扁平にて尾張系と扁平系の中間に属し，金柑子よりは稍腰高であるが商品としては最適の果形である．

考 察

高木蜜柑の成因に就ては原木が既に枯死し確証を得る事不可能であるが，樹の各形質及び果実の特性に徴して接木雑種たるは疑う余地がない，

原木並に第2代目の砧木共に柚砧であり，枳殻砧にて如何様に変化を及ぼすかは全く不明であるが第2代目の果実よりも腰高であり且つ浮く傾向が生じて来ないのは過去に於ける各種柑橘類の実績に徴して明であるが，只不安に感ぜられるのは余りに果皮が緊張し樹上にて既に裂果を生じ易くなるではないか，且つ又アケビノコノハ蛾の被害多きにあらざるや，且つ遠距離輸送に堪え得るや，之等の点は今后の研究に待つの外がないが高木氏の談に依れば斯る不安は更にないとの事である．

余が行える調査は供試数極めて少なく，1樹を代表するものではないが高木氏の説が真実であれば丁度輸出蜜柑として誂向の大さにて余が現地にて一見した処，輸出蜜柑として最適の果実であると直感した．「昭和28年度カナダ向輸出蜜柑の荷造りについて」の印刷物に依るに「果の大きさ」は周囲5寸7分以上7寸5分以下のものであるが成る可く周囲6寸より7寸までで果形の良いものと明記してあり，高木蜜柑は大きに於て適当である計りでなく果面稍臘質を帯び濃黄橙色にて平滑且つ光沢があり極めて美観を呈するのが其の理由である．外観のみならず果肉も亦濃橙色にて甘味に富んでいる点は他の温州蜜柑の追従を許さぬ点である．

今後大玉よりも中玉が歓迎せられんとする傾向があり，甘味強く酸味稍不足し正月用蜜柑としては最適の柑橘と推定するも，貯蔵力の如何に就ては何等実績なく保証の限りでないが高木氏の談に依れば4～5月迄は完全に貯蔵し得るものであると．

今春徳島県及び本県下の各地にて接木し，枳殻砧として如何なる形質を現わすかを試験中であり，3～4年后には確たる実証を得るものであろう．

尚本種は完全なる周縁キメラであり，今後形態及び組織学的研究を行う予定にて其の結果は第2報として近き将来に発表する予定である．

摘　　　要

1. 本種は柚砧の30～40年金柑子に温州蜜柑を接木し生じた接木雑種らしい．
2. 枝葉は金柑子に類似する点多々あって温州蜜柑よりも矮性である．
3. 果実の外観は金柑子に似ているが只蕚の形態が異なる．果肉は純然たる温州蜜柑にて無核，色沢は臘質黄橙色濃厚，収穫期は尾張温州と池田系の中間である．
4. 玉揃い極めて良好，中玉にて輸出蜜柑の規格に良く一致し，温州蜜柑よりも美観を呈し追従を許さない．
5. 内地用蜜柑としても之れ又温州蜜柑の追従を許さないが，唯貯蔵蜜柑として如何程迄其の価値を発揮するかは不明である．
6. 以上は柚砧の果実であり，今日迄枳殻砧の樹なきを以て如何様に変化するかは今後の研究に待つの外ない．

引　用　文　献

1. 佐村利兵衛，中原清：夏橙と温州蜜柑の間に生じた周縁キメラ小林蜜柑に就て（予報）農業及園芸，第3巻9号 昭和3年
2. 永井威三郎：植物の遺伝と変異．93―103p．大正5年
3. 田中義麿：遺伝学，昭和12年
4. 田中長三郎：東大卒業論文，明治43年
5. ……………；周縁キメラの著例 Bizzarria Journal of Geneties, Vol 18 No. 1. 1927 柑橘研究 Vol. 2, No. 1. 昭和3年
6. ……………；柑橘類，園芸大辞典，520―527 p．昭和19年
7. 高橋郁郎：柑橘　昭和24年

RÉSUMÉ

Takagi Mikan, A New Citrus Variety That Produces Flatted, Good-Sized and Very Beautiful Appearant Fruit with Satsuma Orange-Pulp.

Takagi Mikan was produced from the graft hybrid of Kinkoji (*Citrus leiocarpa* TANAKA.) and Satsuma orange (*Citrus unshiu* MARC.) at Takagi's orchard in Yokosechō, Katsuuragun, Tokushimaken, Japan

The original plant of Takagi Mikan was already dead about 20 years and two secondary mother plants which have been grown on Yuzu (*Citrus Junos* TANAKA.) are healthy and produce good fruits every year. It is now beihg tested on trifoliate. which is a root-stock used usually in Japan.

Botanical description of the Takagi Mikan is as follows :

Tree rather smaller than Satsuma orange tree. **Branch** mostly ascending to errect. **Branche and twigs** few but slender. **Leaves** typically of medium size, slightly smaller and thinner than Satsuma orange.

Fruit ripening at Yokose slightly later than Owari unshiu (a strain of Satsuma orange,) Usually good by Descember 10.

Fruit shape of medium size, very flat (index of fruit shape 143.) . **Fruit** slightly fullowed at base as Kinkoji; apex slightly to basined.

Rind color waxy. deep orange to yellow-orange; rather deeper than two citrus but somewhat more variable. **Rind thickness** very thin; somewhat thicker than Kinkoji but considerably thinner than Satsuma orange. **Skin** stick to pulp ball. **Oil gland** mostly medium.

Pulp color deep orange to yellow-orange, slightly deeper than two citrus Seedless as Satsuma orange. **Aroma** pleasant, similar to Kinkoji.

Quality very good, soluble solids 12 per cent in the beginning of Descember, averaging higher than Satsuma orange. **Pulp** very juicy. **Acid** usually about 1.0 per cent in hervest time. **Solid-acid ratio** rather higher than Satsuma orange. See Tablel 1 and Plates I and II.

I think that the new variety has fruit, promising mainly for export.

PLATE I. 高木蜜柑 (Takagimikan)

PLATE Ⅱ. 金柑子 Kinkōji (Citrus leiocarpa Tanaka)

オリヴの文献的研究 V

野呂癸巳次郎

Bibliographical studies on the olive tree. V

By Kimijiro NORO

(Laboratory of Subtropical Horticulture)

(Received April 28, 1954)

第4報脱稿以来1ヶ年を経過したが他に重要な用件があって，充分世界の文献を漁る事が出来ず，Maroc の CUENOT 園芸課長より貴重な文献を多数寄贈されて漸く Maroc の現状を知る事が出来たのは何よりの事であるが，未だ伊国より貴重な文献の到着しないのは残念至極である．

オリヴの來歴及び現狀

PERCY氏(375) の詳細に亘るオリヴの原生地に就ては第4報で報じた通りであるが追加として同氏の説を補足する．即ち第4氷河期今より約5万年頃に北アフリカのゴビ及びサハラの砂漠地方は多雨時代で気候論から云えば丁度東京附近の平均気温に相当し，其の地方にはオリヴの大森林が存在しており，其の後氷河の北進と共に気温は上昇し，年降雨量は減少し現在の気候状態になって両地方には生存を許さなくなった，従って前述通りにオアシス附近に僅やく其の面影を残すに至った．此の PERCY の調査が余の今日迄に見た文献の内最も正確であり且つ信を置くに足るものである．

然るに ANAGNOSTOPOULOS氏(367) は Olive が Crete 島に最も古くより存在しており，1500 B.C. 頃には Egypt へオリヴ油はCrete 島より輸出されており，新石器時代（沖積層時代）以前より野生種は自生し栽培は 3500～3000 B.C. 時代に始まり，Egypt には 2,000 B.C にオリヴの樹が輸出されたが風土適せず失敗に終り，小アジア，パレスタイン，ギリシヤ本島には 1800 B.C. に伝わり，夫れ以后に全 Greece に拡がり，次いで Sicily, Italy, France や Spain に拡がり，Oliveなる名称はGreece にてつけられ南北 32°～45° の間に栽培されていると称するが，クレテ文明がギリシヤ文明より先立って起り万事 Crete 島より輸入されたのは事実であるが PERCY氏 の説に比すれば随分其の間に隔りがあるものと云ってよい．

我国の現狀。 門田氏(450) よりの通信に依れば高知県安芸郡吉良川村に一古木が存在していたが戦時中虫害の為め枯死したとの事である．東大教養学部の玄関横に現存する古木が昨春開花し，佐藤教授の厚意に依り当方より送附した Mission 其他の混合花粉を撒布して頂いた処96%の不完全花に不拘，多少結実し其の果実より推定すれば現在の栽培種よりも Oleastre に近いものではないかと推定せらるゝ点が多かった．且つ今春始めて知り得た事であるが古木の側に石の記念碑があって表面に橄欖と示し，裏面に昭和8年浅野教授の寄贈なる旨明記してあった点より推察すれば余り古いものではないらしい．

我国のオリヴ栽培も試験時代を過ぎ実行時代に移った感じがする．昨年7月1日に本県小豆郡豊島村に南健次氏を社長とする資本金1億円の東洋オリヴ株式会社の設立を見，オリヴ園 100 町歩と附属加工工場を設け，大豆其の他の搾油缶詰事業を行わんとの計劃であって之れが成否は我国のオリヴ界に重大な影響を及ぼすものであると云ってよい．同会社は既に10町歩の植付けを完了している．

品　　　種

各産地に於ける優良品種は必ずしも一致せずして異なっているが併し其の間に共通なる点を若干見出す事が出来る．MICHELI氏(410)は Italy から輸入せられたものが最もよく，Apulian variety の Coratina が収量多く，Tuscan variety の Frantoio，Corregiola や Leccino も有望であって African variety の Chemlali は稍隔年結果の習性があり，Tripolitanian の Rghiani も亦収量が多いと称している．MORTI氏(411)が Wagga の試験場で 1895～1934年迄に各品種を集めた試験の結果よりして塩蔵及び缶詰用としては Manzanillo，Sevillano，Cucco，Mission がよく，油用としては Corregiola，Bonquettier 及び Verdale が最もよいと称している．Maroc の COMITE POMOLOGIGUE(417)の調査では Ascolana dura，Gordale，Lucques，Picholine (ou Picholine du Lauquedec,) Zitoun がよく，緑色果の品種としては Amellau，Tauche，大規模栽培には Zitoun (ou Picholine Marocaine) がよいと，同国農林省園芸課(57)が各品種に就き調査しているが其の数 100 以上に達しており，Origines（意味は何であるか解する処原産地でなく取寄先を意味しているものと推定せられる）や同国にての主な栽培地帯を挙げているが我国に関係のある品種のみを第1表に掲げる．

第　一　表

品　種　名	Origines	栽　培　地　帯
Amellau	Vuillard (Algérie)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
Ascolana	Davis (U. S. A)	S. R. H. AHL. Souss-Ain Taoujdat
〃 Dura	Ulliva (italie)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
〃 Tenera	Ulliva (Italie)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
Barouni	Davis (U. S. A)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
Cayon	Station Bel Air (Fr)	Service Central.
Chemlali du Nord	Meuerger	Service Central-Ain Taoujdat
Chemlali du Sfax	Inconnue	S. R. H. Rabat-Ain Taoujdat
Chetouni	Memager	Service Central-Ain Taoujdat
Cucco	Ercolini (Italie)	Service Central-Ain Taoujdat
Frantoio	Ulliva (Italie)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdet
Lucques	Vuillard (Alger)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdet
Manzanilla	Espagne (?)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
Manzanilla de la Ribera	Menager	S. R. H. Ain Taoujdat-Servic C.
Mission	Davis (U. S. A)	S. R. H. Ahl. Sauss-Seric C.
Nevadillo	Davis (U. S. A)	S. R. H. Ahl. Sauss-Ain Taoujdat
Oblonga	Davis (U. S. A)	Service Central-Ain Taoujdat
Sevillana	Martin (Espagne)	S. R. H. Marrakech-Ain Taoujdat
Verdale	Menager	Service Central-Ain Taoujdat
Zitoun (u Picholine Marocaine)	Menager	Service Central-Ain Taoujdat

ANON氏(399)は新品種を早く普及させるには Sidi-Aich で小枝挿木を行い，3種の地方品種の成績は次の通りで chemlali 90%，Limli 30%，Sigoise 46%，であって，穂木を充分注意し優良系を選ばねばならぬと称する．

生　理　形　態

成分欠乏症。 HARTMANN氏(426)はオリヴの成分欠乏症に就き砂耕試験を行い詳細に亘り述べているがオリヴに関する成分欠乏症に就ては他に之れ程精密になした実験はなく，且つ原色写真を添えているから極めて参考になる．1948年7月から1950年7月迄 Davis で砂耕を行った試験で培養液は HOAGLAND and ARNON氏 (*Calif, Agr. Exp, Sta, Cir*, 347. 1938) の指示したものを用い，4週間毎に液を取り更え，pH 5.5 を常に保つ様調節した．試験区を完全区，無加里区，無苦土区，無燐酸区，無窒素区の5区にしているが，無石灰区を作らずして石灰欠乏症を検討しなかったのは我々日本人としては少々物足らぬ感じがするが酸性土壌の殆どない米国としては当然であろう．

成分の欠乏が葉に及ぼす影響は時期及び新旧葉に依り随分異なっているが其の内概略の数字を第2

表に掲ぐ.

第 2 表

葉分析の結果欠乏症の生ずる各成分の限界点及び標準葉内の%

成分	欠乏症の限界点	標準葉(対乾物)
N	0.90−1.0 %	1.2−2.0 %
P	0.03−0.05	0.15−0.18
K	0.11	0.40−1.00
Mg	0.06−0.10	0.15−0.20
Ca		0.36−0.82

各成分欠乏が葉に及ぼす影響

K欠乏症。葉色が一般に淡く，葉尖及び葉縁に沿って Necrosis が現われ，2〜3月が最も甚だしい．B欠乏症に良く似ているがK欠乏症は境界線が明てあり，B欠乏症は青黄褐色と順を追って発生する．

N欠乏症。皺が寄り中筋に沿って曲り Boat-Shape になる．併し自然状態にては 0.9%以下にても斯様にならないから疑わしい．葉色が淡く，小さく，Necrosis が現われない，而して幼葉の落葉は起り，成長は抑制せられるが根には斯様な現象は起らない．

P欠乏症。葉は甚だ小さく濃緑色，1年半后には落葉は甚だしい，先端の成長が止まる．

Mg欠乏症。淡緑色の Chlorosis が尖端から基部に現われ落葉する．P欠乏症と異なって新梢は成長する．併し20ケ月后に中止する．

以上は HARTMANN氏の実験結果であり，Mg 欠乏症は米国にては圃場にて現われた事がないと称している．我国の状態を見るに(445)岡山県下には少ないが本県並に徳島県の一部には甚だしく Mg 欠乏症に類似した兆候が現われている．

葉に現われる chlorosis は我国にでも数種を認めるが Mg 欠乏症の外に原因不明のものがあって且つ又 FOGLIANI氏(423)の言の如く北部 Italy にては2，3種の Chlorosis を認め Adaphic Condition に基因するだろうと称しており，2〜3種の成分の欠乏に依るもの或は停滞水等の被害を受け根部が著しく被害を受けたもの等各種の Combination が葉に現われ，之れが研究は簡単に行い得るものではない．BIRAGHI氏(404)は Garda 湖地方に現われる chlorosis は前年葉の尖端に生じ，之等は落葉し枝は乾燥し形成層は異状細胞を生じ，是等の現象は気候よりも土地の状態に基くものであると説く．

枝葉内の液の濃度や成分含有量は常に時期的に変化するものであって CASTORINA氏(414)が Pascara でなした試験の結果詳細之れを論じ且つ枝葉の蒸発に迄及んでいる．以上は管理充分である園にて云うべき事で，BANAT氏(306)は管理不充分である園にては Fat の含有量多く品質良好であると称し，CABRAL氏(410)は炭疽病に依る病果はオレイン酸が100果に就き 6.7〜18.7gr 上り，且つ又含油量が19.2%に減ずると称している．

斯く成分及び微量成分の含有量の分析の方法及び供試材料の取り方に依り異なるもので BAUAT氏(406)は葉分析を行う時の材料の取り方即ち枝の中央部を常に取らねばならぬと警告を発している．

以上は枝葉中の成分の減少に依るものであるが ANAGNOSPOULOS氏(398)は Greece の Eleusis のセメント工場近くのオリヴの不結実は工場から出る Dust に基因していると称し，Dust が葉の両面に拡がり Photosynthesis に影響し生理作用を害し葉が褐変し，Dust の微粒子は気孔を塞ぐ計りでなく受精に影響すると，斯る木は工場より 5 km の距離迄不結実になり且つ成長が中止する計りでなく毎年枯死すると．

受精作用。花の不完全並に子房欠除其の他の花器の生理に就ては MARINUCCI氏(450)，MORETTINI氏(441)，BALDINI氏(402)及び SPINA(467) 氏が述べており，オリヴ葉の改造は Ring-barking でなされるが単なる Ringing では駄目であり，其他増収の方法，結果等に就て詳細述べている．

次に GRIGGS(442)氏はオリヴの花粉は 0°F の冷蔵庫内にて満1ケ年間貯蔵が出来ると称し，其の発芽率の表等を掲げている，尚不結実に就ては前述のセメント Dust の害を参照されたい．MORT氏(442)

は Wagga の試験場にて実験を行い花器の成生及び果実の成長は前年の樹の栄養状態に依るもので豊作の年は果実に対し炭水化物の不足を来たし，一部分は剪定で矯正し得るが，栄養関係が最も必要で殊に土壌中の水分及び N を適当に保つ事であると，HARTMANN氏[427] は MORT 氏同様花器の分化発育中及ご直前の環境殊に土壌中の水分は不結実を生ぜしめる第一の原因であると称し且つ落葉果樹よりも春季に一層早くより有効性水分を必要とすると．

同氏は萎凋係数を調べ4月6日は6％，4月20日は8％であると称し．灌漑と結実の関係に就き第3表の結果を得た，

第　3　表

灌漑時期と収量の関係

灌漑期	樹当りの収量	
1.　4月1日	3.1対100花房	113 封度
2.　4月14日	2.3　〃　〃	101
3.　5月18日	1.6　〃　〃	65

備　考　開花期5月10日

枝梢. PASTARES氏[447]は 1949 に Bari にて晩霜（—9.5°C）が芽を枯らし，60％も落葉せしめた．2～5年枝の障害，幼梢の枯死，枝皮に剝げが生じたと報じ，SCARAMUZZI氏[456]は25～30年生の Taggiasca に見られる外観の兆候は外部の枝葉が乾いて来る，不健康な枝の上や中間に健全な枝が存在し，乾燥状態が5～6日間で終り，内部的兆候は皮や木質に Necrosis が生ずる．導管は黒色の物質で満たされる．併し Bacteria や Fungi は発見せられなかった．接種試験は失敗に終り．*Vertiicillium albcatrum* の兆候に良く似ている．JACOBONI氏[429]は Olive, apple 其の他の Callus 組織の形成に就て2～3の例を掲げているが、olive は速く heal しないが若木の間は早く且つ灌水の程度と非常に相関々係があると称する．

MESSERI氏[438]は雌蕊の中に胚の発育する例を挙げ次の如く説明している．即ち2ケの Locule の内1ケは正常で2ケの正常な胚珠を生じ、他の部屋には2ケの不稔性の胚珠が出来る．其の内1ケは不実で他は充実し表皮組織の下に1ケの胚を有している．他の2ケの胚は花柱内に存しており通導組織機械組織及び表皮を欠いている．異常花粉成生に対する推論に二つある，(1)性的な組織えの転化と云う事に影響されないで起る雌蕊の分化の Somatic 過程，(2)性的な転化，且つ又同氏は胚の発生状態を詳細に亘り論じている．

熊沢氏[433]はオリヴではないがツクシカラマツ（*Thalictrum Kiusianum* NAKAI）に就て面白い現象を報じているから次の如く紹介する．1子房内に左右同所2ケの大体同一程度に発育した胚珠の見られる場合が決して稀でなく．第2にツクシカラマツは胚珠の形態は常に殆ど異常で他のカラマツサウ属諸種に見るが如き完全な倒生を見せず，開花后萎縮して子房は殆ど空虚になる．第3の異状は1子房内の2ケの胚珠の位置は夫れ夫れ柱頭を有する第2次の雌蕊2ケが現われ，この第2次の雌蕊の子房内には更に発育不完全な夫れ夫れ2ケの胚珠を有するもののある事である．或る場合には第1次の子房内に1ケの第1次胚珠と2ケの第2次雌蕊となったもので1種の Heters-taxie と考えられる．而も本来休止すべき花托の成長点が第1次雌蕊の子房内に貫通して第2次の雌蕊を形成したものと考えられない，又ツクシカラマツでは第1次の胚珠が異状な胚嚢を有すると共に其の珠皮がよく発育しない先端が第2次の柱頭を形成する場合も観察された，ツクシカラマツが稀に種子を生じた様に見える場合があるが，之等の場合には殆ど凡て種子の代りに第2次の雌蕊が形成されているのであったと．

ARMENISE氏[410]は Bari の Botanical Institute で1948～1949年の2ケ年に亘り1年間に於ける枝の成長を調査し，幹の周囲の成長は両年共春に起り，1949年には秋にも成長を見た．48年の9～10月には雨が少なかった為めに幹の太りを見なかったのであって，春の成長は4月より7月迄続き，秋は10月の初めから11月迄続く．枝の成長は部位に依り異なって主枝は年1回 Secondary のものは春のみ成長し，或物は春に殆ど成長は止まり再び秋になって初まり，或物は春と秋の2季にすると，PALL-

INI氏[441]は海抜 670m の Camerino 地方の Olive は1951年には6～7月に成長が始まり11月に終る．8月～9月は伸長が稍止まり，幹の太りは長期の成長中止がないと報じ，枝稍等の成長期は気候風土に依り著しく異なるを示した．

栽　　　培

繁殖」実生法に就ては次の如く各研究者が自分の実験成績を発表している．即ち仏領モロッコの園芸課[459]にては (1) Italy 及び Argentine の方法を述べ，(2) に Maroc の方法を論じている．

(A) Italy 及び Argentine に於ける方法

Picholine Marocaine の熟果を採集して次の操作を□して翌年の8～9月に播く．茲で腑に落ちないのは Argentine と Italy とは季節が全く反対であるのに同じく8～9月とある事で多分Italyを標準にしている事と思う．即ち搾油，1％のNaHO液にて3時間洗い，清水で次に洗い日蔭で乾燥する．乾燥して通風の良い地方では布袋で1～2月より翌年7月迄貯蔵する．7月中旬から8月末迄種子を堆積し後に5～6時間清水に漬ける．而3倍の砂に混じ合せて充分湿気を与える．

播種は8月15日から9月末日迄で苗圃は停滞水が禁物で Argentine では 20cm の厚さに砂と土壌の混じたものを客土する．重粘土の地方では木框を用い余分の湿気を除き温度を均一にする．播種量は2m 四方に3kg，約5000粒を5～10cm の筋播とし，種子は相接する位に播く．其の上に上記の配合土を 1cm の厚さ或は腐った鋸屑を 0.5～1.0cm の厚さに覆土し，菅或はリンネルで日覆いをする．発芽は10月末から11月末迄或は翌春に再び発芽する．発芽歩合は30～80％，平均40～50％，移植は本葉6枚の時即ち1月～2月にする．而液肥を時々施す事が必要である．翌春接木出来るものはその75～85％で高さ 40cm，直径5～10mm のものを用い，活着は15～20日で刊り，其の歩合は75～95％であって発芽后N肥料を与える．

(B) Maroc に於ける方法

搾油迄は前者と同様1ヶ年貯蔵し固定した釘抜で1日に6 kg 即ち約 8000 粒割る．約1ヶ月間砂を混じて棚の上に堆積する．而2月が播種時であるが其の時既に若干発芽している．20cm の畦間で0.5～1cm の厚さに土或は腐った鋸屑で覆う．其の他の作業は Italy 同様である．何れにせよ3ヶ国共殆ど露地で播くが前年の種子を促芽してから播種するのは注目に価する，余も偶然に斯る操作を行ったが冷蔵中に発芽した点より考察すれば如何に低温で発芽するものであるかが知れ，温室の不必要論を提供するのである．

BENEDETTI氏[405]は Oleastre が寒さに弱く，節間が短かく接木に不便であるから Tuscany 地方では栽培種を用いていると称し，苗圃として最適であるのは中性或は微アルカリ性の沖積層土壌で3階段を経ている，即ち播種床，接木床及び苗圃である．播種は夏の終り頃で翌年の春接木床に移植し，3年目の春には接木せられた苗木を移植する．播種は冷床で砂を2～3倍入れ，灌水には充分注意し1平方m に3～4kg を播き 1650本の苗木が得られると称しているが我国にて行われている方法より粗放的であって且つ歩止も著しく悪い．仏領 Maroc[450] では Oleastre は降雨量の多い地方に適し乾燥地には適しないと称し，CUENOT氏[418]から余の許に達した通信に依れば Aleastre は果実が大小不同で節間短く，大木になり葉の裏面には銀色の Tomentum がなく，果実は非常に小さく，果房が房状を呈し肉は多少厚く，栽培種に近い野生種であると，REBOUR氏[470]及び BR'CHET氏[408]共に Oleastre は直根がなく地下水を利用する事が出来ないから多雨地方がよく，年降雨量 600mm 以上の土地では野生実生苗に接木し，斯る地方にては樹勢旺盛であり，400～600mm の地方では挿木の方がよく，前者は粘質土壌で差支えないが，后者では不適であると．接木法にて CASTORINA 氏[415]は主

枝を地上8～10cm の処で剥皮した下の部分に2口接木を行う方が Crown grafting より便利で発芽早く、樹冠の形成がよく豊産であると云っているが余には理解出来ない点が多々ある. FEDERICI氏は野生苗を栽培種で接更える方法を述べており、挿木に就ても種々行われており、北 Africa のなど放任栽培地帯では今尚挿木法が多く用いられている. ELENT氏は太木挿木を推賞しているが吾々にはとても想像も出来ない程太い主枝を用いている.即ち直径 6～15cm、長さ 40cm のものを1日に 14,000 本製材工場で切り、これが穂木で1m 20cm の株間に挿す. 6～9cm の細い挿穂は30cm の深さに垂直或は45° の角度に挿込み芽が少し見える程度に土を覆う. 9～16cm のものは40cm つき込み、2cm 覆う様にオンゴーを塗る、第1年目に少し発芽(emise)し、第3年目に発根すると. JACOBONI氏 は Andalusia 地方の方法を述べているが長さ2m、直径8～10cm のものを接木挿木行っており、其他直径3～4cm のものをも使用していると称する. BLOMMAERT氏(405)は発根促進剤を使用しており、Mission の長さ4～6吋の若枝挿穂の基部を Indole-3-Butyric acid (2gr/l) 或はこの液に Naphchayl-acetice acid (各々0.5g/l) の液に暫時漬けたものは標準区の0%に対し14～34%の活着歩合を示し、硝安と蔗糖液を使用したものは何等効果なく、発根は常に節からするから必ず節の下から切るべきであると称している.

植付其他. CUENOT氏 は Maroc に於ける一般果樹の植込み方法に就て詳細述べているが余が従来行っている方法と全く同じで先ず植込みの穴は土壌の種類に依り大さを異にし、開墾し易い土壌では $1 m^3$ 掘り、軽い土壌では一層浅くして良く、夫れに反し Niveau な土壌で且つ岩石の多い場合には穴を深く且つ広くする必要があり、1mの処に岩盤があれば穴を広く且つ多少浅くすべきものであると称し、天地返しは禁物で表土及び深土は必ず別にして深土を有機物と共に下に入れ表面は肥沃な表土を用い傾斜畑にて斯く行う事の出来ない時には多少心土を混じ涯岸に植込むべきであると図を以て凡ての場合を示している. 次にオリヴの株間に就て第4表の如く年降雨量の如何に依って決定している.

第4表　オリヴ園の株間

株　　間	畑の水量	
10m×10m	灌漑園	
10m×10m	年降雨量	600mm以上
12m×12m	〃	450—600mm
14m×14m	〃	200—250mm

RENAUD氏(451)は Tunis で行われている Boglio なる新法を紹介しているが深耕を行い土壌の含水量を増加せしめるのであって年降雨量が 300～400mm の土地で反当7本植で1951年には平均1樹当り 124kg を挙げ,従来法に比し効果が著しいと述べている. MICHELi氏(440)は非灌漑には海岸地帯や西部 Gebel 地帯が適し, Gebel 地方の緩傾斜地にて小石や石灰質の土壌は平地の深い赤色土壌よりもよく，株間は12×12乃至14×14mで剪定は軽度にすべきであると称し、其の他果実及び油の収量等を述べており、灌漑は年3～4回行い (1) 開花直前, (2) 6月初め, (3) 8月下旬で1樹当り 1—1.5m^3, 10—12年生以上の樹では 3m^3 であると. VIERNET氏(464)は Tunisie で 800mm の灌漑園にては町当り 1200kg の油が得られ、年降雨量 400—800mm の処では 400—600kg, 200mmのSfex 地方では 300kg で降雨量が多ければ多い程収量は増加し、過度の密植でない限り密植が結果年令に達すを事が早く、適当の土壌管理に依り, 1年生の挿木苗木で初年に若干灌漑した園にては普通 11～12年で結果年令に達するものが8年で目的を達すると. OMMAINI氏(462)は3ヶ年の圃場試験の結果硝酸カルシウームを1樹当り4～8kg 施すと隔年結果を防ぎ且つ収量を増加すると称し, MORT氏(443)は Wagga の試験場にて試験の結果オリヴの結実は前年の栄養状態が非常に関係するのであって，摘果や通風を良くする事も必要で隔年結果を防ぎ且つ肥料試験の結果は K を非常に多く必要とするのであって且つ早期の収穫は晩期の収穫よりも斯様の弊害を少なくし、水分の適当な供給を N とのつりあいを保つ事が必要であると述べている. RENAUD氏(452)は栽培上の注意事項を詳細述べ、Neraut 地方に栽培されている Amellau, Lucque, Pic-

holine 及び Verdale に就て説明し更新剪定は Verdale に用うるべきであると称する. BOUHELIER 氏[307]は摘果の効果を次の様に述べている. 即ち塩蔵用品種の摘果は大果殊に Ascolana Dura, Picholine du Languedoc の様に豊産な品種を大果にするのに必要で其の時期は核の木化する前, 即ち7月の初旬に行うべきである. 併し Marrakech で Picholine に就てなした試験は10月上旬に果実の1/3～1/2 を摘果するのが非常に効果があって且つ熟期を早め, 晩期の摘果は緑果塩蔵に利用せられる. 幼果の摘果は手では少々不便で実行不可能であって Hormone に依る摘果を開花后15～20日目に行うのがよく, 1m の枝に7～10ヶ残すべき間隔は問題にするに及ばぬと称しているが HARTMANN 氏の方法とは稍異なっている.

収穫に就ては Maroc の園芸課[ ]にては同国の方法を詳しく述べており, 長竿で叩き落す方法 (Gaulage) の害が一般に知られており, 夫れに代り Gaulage traditionel ameliore (改良法) の方法が最もよく, 手で収穫する方法が前2者及び Peignage に依る方法よりも経費を要しないと称しているが果たして然るや. S.TTON氏[ ]は Sevillana の収穫の時期其の他が収量に及ぼす影響を述べ, 木の大さ結実量が収穫料金に及ぼす点, 其の他1日の収穫量等詳細に経済的方面から検討している. GIANNOSINI氏[ ]は Oleastre 砧の18年生樹は最近5ヶ年の平均1樹当り 30kg で 1951～1952 年には最高65～85kgに達したと報じており, BUGI氏[409]は盆栽に依るとオリヴが栽培が出来ない地方で非常に歓迎せられるもので直径 29cm, 容量 13 l の鉢に植え, 仕立はPyramid と Maltiple Pyramid の2法を用い, 前者の方が巾で巾 50cm, 高さ 110cm の大さであって14年後には完全に成功したと述べているが, 余も太さ周囲約8寸の太木挿木のものを盆栽にしているが5年目の昨年開花し, 本年は結実せしめる予定で非常に趣味深きものである. 香川県農事試験場の昭和28年度 オリヴ 試験成績[433]を見るに各種の試験を行い極めて貴重なものであるが表のみを列挙し説明を省略しているから余程の経験家でなければ判定推察出来ないのは極めて残念である.

加　　工

CARRANTE氏[ ]は搾油法を Sculco (表面張力利用) の方法と圧搾法に就て述べているが前者は1 quintal 当り 18.24kg, 后者は 19.21kg で前者の方が歩止まりは悪いが品質はよいと称する.

児玉達一氏[431]は干オリヴなる加工品を考案し, 外観は全く干ブドウであって, 味は干ブドウとピーナットを混じた様なもので料理並に製菓原料に用いるべく最適な材料で我国にてオリヴで専売特許を得たのは之れが最初であり特許番号は 205.001 である.

病　虫　害

我国に発生する病害虫と諸外国にて見る夫れとは殆ど異にしており, 我国のは外国に発生せず外国に見るものは我国にては被害が殆どないと云う状態で, 諸外国の文献は余り参考にならないが茲に将来を考え多少抄録する事にした.

NICOLINI氏[416]は Argentine に流行している Root-rot (*Rosellinia necatrix*) の防除法としては被害樹を抜きすて, 深さ 40～50cm, 直経は樹の大さで異っているが樹高の2～3倍の拡がりに1 m^2 に対し 1/2kg の quick lime にて消毒する, 又は Uspulun を1 m^2 につき 0.25%液を5Lの割に用い, 或は2%の硫酸ソーダを1 m^2 に10L施すか, 硫黄華を1 m^2 に 1/2kg 用いるのがよいと称しているが之等は一般土壌消毒に利用出来るものではあるまいか. SAPONARO氏[ ]は炭疽病が南部 Apulia 地方に発生するが室内実験の結果は気候及び土壌の状態が非常に関係するもので, 防除法としては排水を良くすると共にボルドーウ液を発生の初期に撒布すべきであると称する. LUTRI氏[436]は Rausa 地方にある75年生のオリヴは非常に Canker に犯されていて栽培種が野生種よりも抵抗力が弱く, 接目が土壌中にある時は直に犯されると称する, 其の他 D'ARMINI氏[420]は Olive knot dis-

ease, CICCARONE氏[416] は Gummosis に就て述べている.

LOGOTETIS氏[435], PERETZ氏[449], ROMONO氏[453] 及び SAPONARO氏[455] は何れも Dacus oleae に就て各種試験を行っているが今日迄的確な予防方法がないと.

新版図書雑誌

新版図書雑誌とは云えないが下記書房から最近通信があったから其の儘転載する（発行年不明）

ATOMES [401]（書房名）

住所 4. Place de l'Odéon, Paris-6e, France.

書籍雑誌名並に定価

1. Des travaux du 13° congress international d' oleiculture, 4 Volumes. 7, 350 Fr.
2. BELTRANE.: Note sur un procédé practique et rapide du dosage de l'huile dans les olives. 250 Fr. /franco 300Fr.
3. ARCAY, S.: la taille de l'olivier. -450Fr. /franco 500Fr.
4. LONG et Bonnet.: L'olivier a fruit de table. 2400Fr. / franco 2, 550Fr.
5. ADRIAENS.: Les oléagineux au Congo-Belge. 950 Fr. /franco 1, 050 Fr.
6. Revue Oleicole. 1, 200 Fr.

LITERATURE CITED

397. ANAGNOSTPOULOS, P. T.: The history and origin of the olive tree. *Proc. Acad Athens*. 26. 1951, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4539)

398. ·· ·· ··.: The influence of cement dust on the fruitfulness of olive trees. *Acad. athens*. 25. 1950, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4529)

399. ANON.: Multiplication. *Rapp. Cons.. Exp. Rech. Agron. Alger*. 1951/52. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 3489.)

400. ARMENISE, V.: Growth cycle and bud differentiation in perenial plants in the Bari area. VII. The growth of *Oles europaea* in 1948-1949. *Nuovo G. Bot. Ital*. 57, 1950. (*Hort Abst.* **XXIII**. 4544)

401. ATOMES.: Communication. 1954. April

402. BALDINI, E., & GUCCIONE, G.: Note on a(Sicilian) variety of olive with sterile anthers. *Ann. Sper. Agrar*. 1952. 6. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1220 A)

403. BENEDETTI, A.: Olive nurseries in Italy. *Bol. Oleic. int*. 1953, 3. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 3487)

404. BIRAGHI, A.: A disorder of olive trees on Lazio and Garda. *Olearia*, 1952, 6. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1210)

405. BLOMMAERT, K. L. J.: The rooting of growth-substance treated olive cutting. *Fmg. S. Afr*. 28. 1953, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4542)

406. BOUAT, A., RENAUD, P., and DULAC, J.: The physiology of olive nutrition. First communication. *Ann. agron. Ser. A*, 1951, 2. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2208)

407. BOUHELIER, & OTHERS.: Fruit-thinning. olives. *Fruits et Prim*. 23, 1953. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4546)

408. BRICHET, J.: "Pour régenérer et développer notre oliviculture-plants issus de boutures ou plants issus de semis greffes" - *Fruits et Primeurs de l' Afrique du Nord*. 1942, Dec.

409. BUZI, C. C.: Specialized olive growing. *Humus*, 8 (5), 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2205)

410. CABRAL, R. V. De G.: Notes on *Gloeosporium olivarum*. III. Experiments in treatment. IV. Influence of *G. olivarum*, *Eusarium* sp., and *Dacus oleae* on yield and quality of the oil. *Bot. Ita nac. Azeite*, 4 (15) (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2210)

411. CAROCCI BUZZI, C.: The effect of cultivation of olive trees on the yield and quality of the oil. *Olivicoltura*. 12, 1951, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1203)

412. ....: The technique and economics of irrigation and the fertilization of olive plantations by means of irrigation. *Olivicoltura*. 2, 1952, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1204)

413. CARRANTE, V., FENICIA, M., and De DONNO, S.: Olive oil extraction experiments in 1950. *Ann. Sper.* Agrar. 6, 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1214)

414. CASTORINA, S.: The biology of grafted olives. *Olivicoltura*, 4, 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1199)

415. ....: Ringing in grafting adult olives. *Olivicoltura*. 10, 1952, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4543)

416. CICCARONE, A.: Note on the "Jelly disease of the olive, a gummosis of the collar and roots. *Boll. Staz. Pat. veg. Roma*, 9. 1951. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 3493.)

417. COMITE POMOLOGIQUE LORS DE SA REUNION DE 19, Dec. 1952.: Standard pomologique des varietes d'olivier adopte.

418. CUENOT, G.: Communication 通信 昭和28年12月

419. ...., et GARANGEAT, S.: La plantation des arbres fruitiers. Serviese de l'horticulture. Direction of l'Agriculture. Maroc. 1951

420. D'ARMINI, M.: Serious outbreaks of olive knot disease in two olive groves damaged by heil. *Ann. Fac Agrar. Perugia* 7. 1950. (*Hort Abst.* **XXIII**. 3492)

421. ELENT, H. et PERROT, J.: La production des oliviers par boutures oux bent-Amir. Bulletin de la Chambre d'Agriculture de Casablanca. 1952

422. FEDERICI, E.: The transformation of the wild olive scrub (in the Civitavecchia district, Italy) *Ital. agric.* 89, 1952, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2206)

423. FOGLIANI, G.: Research on olive leptonecrosis. 2-symptoms in the Garda district. *Olearia*, 6. 1952. *Hort. Abst.* **XXIII**. 4550)

424. GRIGGS. W. H., VANSELL. G. H., and IWAKIRI, B. T.: Pollen storage. *Calif. Agric.* 7 (7). 1953

425. GIANNCSINI., et JACQUY.: Les observation ont ete effactuees dans la region d'Ouzzune. (Year of publication is not obscure)

426. HARTMANN, H. T., and BROWN, J. G.: The effect of certain mineral deficiencies on the growth, leaf appearance, and mineral content of young olive trees. *Hilgardia*, 22 (3), 1953

427. ...., and HOFFMAN, R. N.: Olive fruiting behavior. *Calif. Agric.* 7 (3), 1953

428. JACOBONI, N.: Table olive growing in Andalusia. *Ital. agric*, 89. 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1200)

429. ....: Wounds and Callus tissue in plants. *Ital. agric.* 90. 1953. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 3839)

430. KADOTA, T.: Communication 1953. 門田寅太郎: 通信 昭和28年

431. KODAMA, R.: Took out a patent on Dry olives. *Patent Journal.*, 1954 児玉速一: 干オリヴの専売特許. 特許公報. 昭和29年

432. KAGAWA. AGR. EXP. STA. SHŌZU BRAN.: Results of olive experimentation 1953. 1954 香川県農業試験場小豆分場: 昭和28年度オリヴ試験成績. 香川県農業試験場. 昭和29年

433. KUMAZAWA, M.: Pistil in pistil. *Shokubutsu* oyobi *Do-butsu.* (*Botany and Animal*) 6 (1). 1938 熊沢正夫: 雌芯の内に更に雌芯あり. 植物及び動物 第6巻第1号. 昭和13年

434. LOEW, O.: Relation of Ca and Mg to the growth of plant. *Jour. sci. Agr. Soc. Japan* 54. 1902. ロイブ (古田訳): 植物生育に対する石灰及苦土の関係に就て 農学公報 No. 54. 明治35年

435. LOGOTHETIS, C.: The olive fly in the Mediterranean region. *FAO Plant Prot. Bull.* 1. 1953. (*Hort Abst.* **XXIII**. 4553)

436. LUTRI, I.: Olive canker. Giorn. agric. 62. 1952. from abst. in *Olaearia*. 6. 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4552)

437. MARINUCCI, M.: Research on the olive. *Olivicoltura*, 1 . 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1198)
438. ………………………………, and JACOBONI, N.: Olive foliage renewal by ring-barking. *Feuilles Inf. oleic. int.*, (2) 9, 1952, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1205)
439. MESSERI, A.: Some data on the embryology and embryogenesis of the olive. *Nuovo Ciorn. Bot, Ital.* 57 (1/2), 1952 (*Biol. Abst.* **XXIII** 2149)
440. MICHELI, A.: Experiments and problems in olive growing in Cyrenaica. *Riv. Agric. sub trop.* 47, 1 953. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 3490.)
441. MORETTINI. A., and ARMELLINI, S.: A first contribution to the study of the varieties of olive cultivated in Ascoli Piceno province. *Ann. Sper. Agrar.* 6, 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII** 1201.)
442. MORT, C. H.: Fruitfulness in olives. *Agric. Gaz. N. S. W.* 63 (7), 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1206)
443. …………….: ………………………… (*Biol. Abst.* **XXIII**. 6812)
444. ……….: Olive varieties. *Agric. Gaz. N.S.W.* 64. 1953, (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4540)
445. NORO, K.: No published. 野呂癸巳次郎: 未発表
446. NICOLINI, J. C.: Root rot of olive. *Alm. Minist. Agric. B. Aires.* 1951-52 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1211)
447. PASTORES. R.; The olive and low temperature. *Olivicoltura.* 4, 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 1208)
448. PALINI, A. M.: Notes on growth in Olea europaea in the Camerino district of Marche in 1951. *Nuov. G. Bot. Ital.* 59, 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**, 4545)
449. PERETZ, I., and PLAUT, N.: Control of olive fly in Israel. *FAO Plant Prot. Bull.*, 1. 1953. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4554)
450. REBOUR, H.: La multiplication de l'olivier en Algerie-Tunisie. Feuilles d'Informations. *Oleicoles int. Mai-Juin* 1952.
451. RENAUD, M.: Evolution de la technique cultural de l'olivier. *Fruits et Prim.* 22, 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2204)
452. RENAUD, P.: Table olive growing in Herault. *Ann. Ec. Agric. Montpellia* 29, 1952 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4541)
453. ROMANO, E., and PLAUT, N.: A contribution to the study of the chemical stability of the Berlese mixture for control of the olive fly. *Ann. Sper. Agrar.* 7. 1953 (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4555)
454. SANTORO, R.: Studies of the effect of some synthetic organic insecticides on Dacus oleae, its parasites and other insects conducted at Ascea in 1951. *Ann. Sper. agrar.* 7. 1953 (*Hort. Abst.* **XXIII** 3494.)
455. SAPONARO, A.: Presence of ***Gloeosporium olivarum*** in vegetative organs of the olive in the Lecce and Brindisi areas. *Ann. Spar. agrar.* 7. 1953. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 4551)
456. SCARAMUZZI, G.: A desiccation of olive branches. *Humus*, 8. (4) 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII**. 2209)
457. SERVICE DE L'HORTICULTURE.: Liste des varietes d'olivier en culture dans les station.
458. ……………………….: Note sur les demonstrations de recolte d'olives effectuees au cours de la Campagne 1951-1952.
459. ……………………….: Note sur las techniques de semix d'olivier les plus Recommendable. Maroc, Rabat. 1953
460. ……………………….: Note sur la multiplication de l'olivier par bouture ou par Greffage. 1953, Maroc, Rabat.
461. SITTON, G. R.: Harvest practices: Sevillano olive growers may affect yields and returns by management. Calif. Agr. 7 (9). 1953
462. SOMMAINI, L.: New criteria for fertilizing olive: late nitrogen fertilizing. Ann. Stat. Chem. -*Agsas.*

Roma Ser. **III.** 71. 1951, (*Hort. Abst.* **XXIII.** 4548)

463. SPINA, P. : Observations on the morphological and biology of the flowers of the olive in Sicily. *Ann. Sper. Agrar.*, 6, 1952. (*Hort. Abst.* **XXIII.** 1220, s.)

464. VIERNET, A. : The productivity of the olive tree in Tunisia. *Oleagineux* 8, 1953 (*Hort. Abst.* **XXIII.** 4547)

RÉSUMÉ

In this paper the writer makes abstract of 67 literatures of the world which he has read by April 15, 1954. The many literatures of Morocco were sent by Director of Service of Horticulture. Division of Agriculture and Forestory. Other literatures are taken from the Horticultural Abstract and Biological Abstract.

The status of the olive culture in Japan is as follow:

A olive company called "Tōyō Olive Company" is established in July 1953 at Teshima, Shozugun, Kagawaken. This company is capitalized at 100.000.000 Yen (about 100.000.000 Fr.) and the president of the company is S. Minami. The company contemplates exploiting 100 Chobu (about 100 hectares) of the olive orchards at Teshima Island and the neighbouring ones and the factory for both the oil pressing of the olive. soybean and others. and the canning of olives and other fruits will be established.

As the plantation in such a large scale has not been established in Japan up to he present, all eyes are upon the project. When the project succeeds. the olive culture in Japan will rapidly develop favourably.

The dry olives were devised by the Sanyō Company at Takamatsu and it got a patent on it in March 1954. The dry olives are seasoned with the cane sugar and citric acid. at the same time dried by the vacum evaporater or other equipments. The dry olives are used for the cooking aud cake, and agreeable to the Japanese.

As I intend to continue this work, those who read this paper are requested to send me their reprints to assist my study. I shall be very happy to send all my reprints for exchange.

殺草剤 2,4,5-T の小麦作並びに大豆作に及ぼす影響

植　木　邦　和

On the effect of 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid upon the growth and yield of wheat and soybean

By Kunikazu UEKI

(Received April 30, 1954)

I. 緒　　言

最近，殺草剤による水田雑草防除の実用化と共に，2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D) 等による畑作除草に関する研究（荒井氏等 1952[4]，1953[5]；井上氏 1953[6]；笠原氏 1949[8]，1952[10]；川田氏等 1953[11]；農林省農業改良局研究部 1953[13]；竹松氏 1951[14]）が行われている．

筆者も 1949 年以来，米国で実用に供している 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid (2, 4, 5-T) の雑草防除並びに殺草機構に関する研究を行い，水田除草に於いては，2, 4-D に劣らず有効であることを指摘しておいた．（植木1950[15]，1952[16]）本実験は，2, 4, 5-T による畑作除草に関する研究の 1 部として，小麦作並びに大豆作に於ける 2, 4, 5-T の除草効果並びに各作物に及ぼす影響を，2, 4-D や 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (MCP) と比較して試験したものである．その結果，小麦作及び大豆作に於いては，2, 4, 5-T も，他の殺草剤と同様，各作物の生育時期及び処理方法等によって，影響を異にするが，処理を適切にすれば，畑作殺草法として有利なことが判明した．依って，茲に，実験結果の大要を報告し，参考に供する次第である．

本研究を実施するに当り，種々御教示を賜った京大香川教授，赤藤助教授並びに多大の御便宜を与えられた本学黒上学長，野口農場長に対し，深謝の意を表する次第である．尚，京大農薬化学研究室並びに石原産業株式会社より，殺草剤の提供をうけたものであり，本実験は，文部省科学研究費の補助の下に於いて行ったものである．共に厚く御礼を申し上げる．

II. 実験材料及び実験方法

1. 実　験　材　料

供試作物及び品種は，香川農大農場産の小麦「農林51号」及び大豆「晩生30号」である．

2, 4. 5-T ソーダ塩（酸含量 80. 0%）は，京大農薬化学研究室に於いて，殺虫剤 BHC の無効成分より合成されたもので，比較に用いた 2, 4-D ソーダ塩（酸含量80. 5%），2, 4-D アミン塩（酸含量41. 0%）並びに MCP アミン塩（酸含量41. 0%）は，石原産業株式会社提供の製品である．

2. 実　験　方　法

実験計画の大要は，以下の如くであって，〔I〕では，播種直後の使用が小麦及び大豆に対する影響を，〔II〕に於いては，播種前或は春季の使用が小麦作に，又生育中期畦内及び畦間使用が大豆作に対する影響を検せんとしたものである．

(A) 小麦に関する実験計画

(I) 播種直後に使用した場合

(1953)

試験区番号	殺草剤の種類及び反当処理量(酸量)		処理時期
			月 日
No. 1	2.4.5-Tソーダ塩	150g	11.12
No. 2	2.4-Dソーダ塩	150	11.12
No. 3	2.4-Dアミン塩	150	11.12
No. 4	MCPアミン塩	150	11.12
No. 5	無処理	—	—

(備考) 播種期日：11月12日

試験区：播種箱 (1尺×2尺) 各区共3個 1箱40粒宛播種

処理法：播種覆土後水溶液として撒布

(II) 播種前或は春季に使用した場合

(1952)

試験区番号	殺草剤の種類及び反当処理量(酸量)		処理時期
			月 日
No. 6	2.4.5-Tソーダ塩	100g	12. 6
No. 7	2.4.5-Tソーダ塩	100	4.20
No. 8	2.4-Dソーダ塩	100	12. 6
No. 9	2.4-Dソーダ塩	100	4.20
No. 10	慣行除草	—	—

(備考) 播種期日：12月8日

試験区：1区劃1坪4連制乱塊法

処理法：処理区は各処理時期に水溶液として全面撒布し，慣行除草区は3月3日及び4月20日に手取除草を行った．

(B) 大豆に関する実験計画

(I) 播種直後に使用した場合

(1953)

試験区番号	殺草剤の種類及び反当処理量(酸量)		処理時期
			月 日
No. 11	2.4 5-Tソーダ塩	150g	8. 5
No. 12	2.4-Dソーダ塩	150	8. 5
No. 13	2.4-Dアミン塩	150	8. 5
No. 14	MCPアミン塩	150	8. 5
No. 15	無処理	—	—
No. 16	2,4,5-Tソーダ塩	150	8. 7
No. 17	2,4-Dソーダ塩	150	8. 7
No. 18	MCPアミン塩	150	8. 7
No. 19	無処理	—	—

(備考)

1. 試験区 No. 11〜No. 15

播種期日：8月3日

試験区：播種箱(1尺×2尺)各区3個 1箱24粒宛播種

処理法：播種覆土後水溶液として撒布

2. 試験区 No. 16〜No. 19

播種期日：8月3日

試験区：磁製尺鉢各区共3個1鉢3株

処理法；1の場合と同様

(II) 生育中期畦間使用した場合

(1953)

試験区番号	殺草剤の種類及び反当処理量(酸量)		処理時期
			月 日
No. 20	2,4,5-Tソーダ塩	100g	8.22
No. 21	2,4,5-Tソーダ塩	150	8.22
No. 22	2,4,5-Tソーダ塩	200	8.22
No. 23	2,4-Dソーダ塩	150	8.22
No. 24	慣行除草	—	—

(備考)

播種時期：7月16日

試験区：1区劃1坪，4連制乱塊法

処理法：各試験区共8月20日に中耕除草を行い，処理区は，その2日後水溶液として畦間撒布し，慣行除草区は8月4日に手取除草を行った．

III. 実験結果及び考察

1. 播種直後の使用が小麦の発芽並びに初期生育に及ぼす影響．

各試験区に於ける，小麦の発芽歩合，発芽日数及び播種30日後並びに50日後の草丈，風乾重の調査結果は，第1表及び第1図の如くである．

第1表 小麦の発芽及び生育

試験区	発芽歩合	発芽日数	播種30日後 草丈	播種30日後 風乾重	播種50日後 草丈	播種50日後 風乾重
	%	日	cm	g	cm	g
No. 1	92.5	15	7.8	3.2	11.4	8.0
No. 2	93.7	15	6.9	3.2	11.1	7.2
No. 3	91.3	23	5.2	2.5	9.4	4.4
No. 4	92.5	21	6.2	2.4	8.7	4.1
No. 5	95.0	14	8.2	3.8	11.6	9.3

（備考）草丈及び風乾重は各試験区共35個体平均

第 1 図

播種50日後の小麦生育状況$\left(\times\frac{1}{10}\right)$

ＳＴ：無　処　理
ＴＮ ：2,4,5-Tソーダ塩反当150g処理
ＤＮ ：2,4-Dソーダ塩反当150g処理

播種直後全面土壌処理した，2,4,5.-T ソーダ塩反当150g（酸量，以下同様）処理区の No. 1 に於ける小麦の発芽歩合は，無処理区の No. 5 や 2,4-D ソーダ塩反当 150g 処理区，2,4-D アミン塩反当 150g 処理区及びＭＣＰアミン塩反当150g処理区の No. 2, No. 3及びNo, 4と比較して大差はない．又，発芽日数については，2,4,5-T ソーダ塩反当150g処理区の No. 1 は，2,4-D ソーダ塩反当 150g 処理区の No. 2 や無処理区の No. 5 に比し，等しいか殆んど同じであり，2,4-D アミン塩反当150g処理区及びＭＣＰアミン塩反当150g処理区のNo. 3 及び No. 4 より促進している．即ち，発芽状況は，処理量及び処理時期等により異ると思われるが，本実験では，著しい発芽遅延や発芽率の低下は認められない．一方，播種30日後或は50日後の小麦の初期生育に対しては，2,4-D アミン塩やＭＣＰアミン塩は影響を及ぼさないが，井上氏 (1953)[6] や菅原氏等 (1951)[9] の場合の如く，無処理区に比し，稍，殺草剤 2,4,5-T ソーダ塩による生育阻害の傾向を示している．従って，播種直後の 2,4,5-T ソーダ塩反当150g全面土壌処理は，何らかの薬害回避の手段を講じなければ，2,4-D ソーダ塩やアミン塩或は Isopropyl-N-Phenylcarbonate (I P C) 同様実用上適当でないように思われる．

2. 播種前及び春季使用が小麦の生育，収量並びに雑草量に及ぼす影響．

小麦播種2日前に全面土壌処理した場合及び出穂直前の4月20日に，畦内及び畦間土壌に処理した場合に於ける小麦の生育，収量並びに畦上に残存した雑草量を調査した結果は第2表の如くである．

即ち，稈長及び茎数については，2,4,5-T ソーダ塩反当 100g 処理区は，2,4-D ソーダ塩反当 100g 処理区同様出穂直前処理区の No. 7 の方が，播種前処理区の No. 6 より大であり，穂長は，2,4,5-T ソーダ塩反当 100g 及び 2,4-D ソーダ塩反当 100g 各処理区共，播種前処理区の No. 6 及び No. 8 が，出穂直前処理区の No. 7 及び No. 9 より稍長いが，いづれも

第2表 小麦の生育，収量及び残存雑草量

試験区	稈長	茎数	穂長	麦稈風乾重	子実容量	精麦一升重	千粒重	残草量
	cm	本	cm	g	升	g	g	g
No. 6	82.3	91.9	7.4	653.5	0.44	1375	36.4	16.8
No. 7	85.3	110.1	7.2	705.8	0.45	1390	37.0	9.6
No. 8	77.9	93.3	7.5	705.5	0.43	1350	37.1	19.4
No. 9	84.3	103.6	7.0	714.0	0.46	1365	36.4	7.3
No. 10	85.2	104.5	7.0	727.5	0.46	1390	36.9	6.7

（備考）

調査期日 ：生育調査6月4日，収量及び雑草量調査6月15日

調査方法 ：稈長及び穂長は各試験区共4連制1区30個体平均，茎数は播種溝50cm間測定，麦稈風乾重，子実容量及び残草量は各試験区共1坪当，残存雑草は6月8日抜取後風乾重測定．

無処理区の No. 10 と大差がない． 又，2, 4. 5-T ソーダ塩反当 100g 処理区の収量については，麦稈風乾重， 子実容量，精麦一升重及び千粒重は，出穂直前処理区の No. 7 が、播種前処理区の No. 6 より稍増加しているが，2. 4-D ソーダ塩反当 100g処理区の No. 8 及び No. 9 並びに無処理区の No. 10 に比し， 極く少数の例外を除き著しい差異が認められない． 子実容量の分散分析の結果， 2, 4, 5-T ソーダ塩出穂直前処理区の No. 7 は， 無処理区に比し，危険率 1％として有意差が認められなかった．播種前処理区の No. 6 については， 麦稈風乾重， 子実容量及び精麦一升重が，無処理区に比し稍劣り，子実容量の分散分析の結果， 1％の危険率で有意差が認められた．

以上の結果は、 天辰氏等 (1950)[(2)] 及び河合氏等 (1950)[(12)] の 2. 4-D ソーダ塩による小麦及び裸麦作除草の結果と相似た傾向を示すものであり， 2. 4. 5-T ソーダ塩反当 100g 処理の場合は，播種前処理は，稍小麦作に影響を与え，出穂直前処理は，生育及び収量上に著しい影響は認め難いようである．

尚，2, 4, 5-Tソーダ塩反当100g処理区の雑草抑制状態は，2. 4-Dソーダ塩反当100g処理区と同様な傾向を呈し，播種前処理よりも出穂直前処理の方が，その抑制効果が著しい．尚，収穫時まで残存した主要雑草は，スズメノテツポウ，ハルタデ，ハコベ等であった．

以上の如く小麦の播種前及び出穂直前に 2, 4, 5-Tソーダ塩反当 100g 処理した場合は、畸型穂や畸型茎の発生も認めならないが，伸長期の 3 月10日に 2, 4, 5-T ソーダ塩反当 100g 処理の場合は 2, 4-D ソーダ塩反当 100g 処理の場合と同様，第 2 図の如き，畸型穂や畸型茎を発生する．これと同様な現象は， 2. 4-Dソーダ塩処理した場合の小麦及び稞麦について，河合氏等 (1950)[(12)]， 石井氏 (1950)[(7)] も認めている処であるが， これは，殺草剤の花器始原体分化に及ぼす影響に，起因するものであろう．

第 2 図

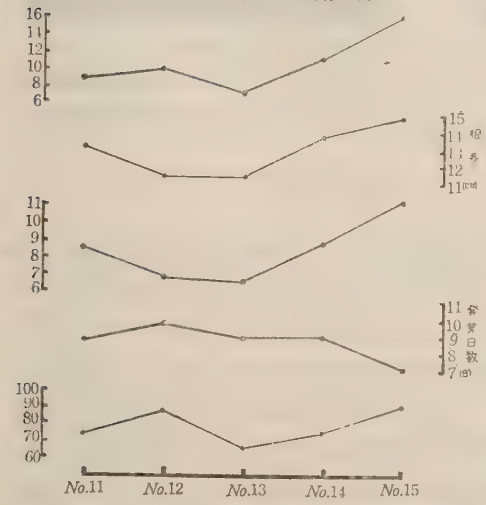
2, 4, 5-Tソーダ塩反当100g処理による

小麦畸型穂$\left(\times\frac{1}{5}\right)$

3. 播種直後使用が大豆の発芽，生育並びに収量に及ぼす影響

第 3 図

大豆の発芽及び初期生育



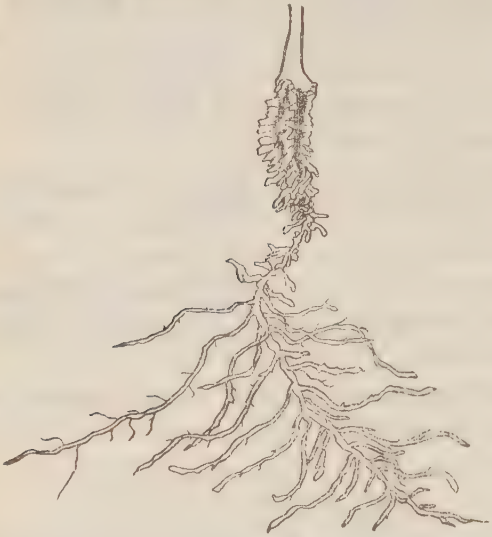
(備考) 草丈、根長及び風乾重は各試験区共15個体平均

播種直後全面に土壌処理をした場合の大豆の発芽歩合，発芽日数並びに播種 12日後の茎長根長及び風乾重の調査結果を示せば，第 3 図の如くである．

発芽歩合，発芽日数については，2. 4. 5-T ソーダ塩反当150g処理区の No. 11は，無処理区のNo. 15に比し，特に著しい影響は認められないが幼根が薬害をうけ，第 4 図の如く，畸型根の発現が甚しく， 播種後12日頃の初期生育は， 2, 4-D ソーダ塩反当 150g, 2, 4-D アミン塩反当 150g， 及び MCP アミン塩反当 150g 各処理区の No. 12， No. 13 及び No. 14 と同様，無処理区に比し，稍劣っている．これと同様な結果を，亀井氏等 (1952)[(4)] も，大豆の 2. 4-D ソーダ塩処理に於いて認めている．

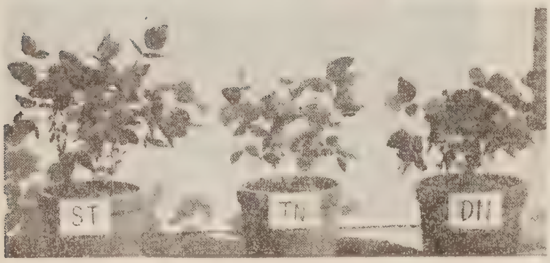
第 4 図

2, 4, 5-Tソーダ塩反当150g処理による
大豆の畸型根(×5)



第 5 図

生育中期の大豆$\left(\times\frac{1}{20}\right)$



ST : 無 処 理
TN : 2, 4, 5-Tソーダ塩反当150g処理
DN : 2, 4-Dソーダ塩反当150g処理

第3表 大豆の生育及び収量

試験区	茎長	分枝数	茎枝重(乾)	莢長	莢重	完全粒数	一莢粒数	子実重
	cm	本	g	cm	g			g
No. 16	27.2	5.0	2.0	4.1	2.7	20.8	1.4	4.8
No. 17	27.8	6.0	2.5	4.0	3.6	18.4	1.0	5.0
No. 18	28.0	5.8	1.7	4.1	2.8	20.0	1.3	3.8
No. 19	37.4	6.4	2.5	4.3	3.3	26.4	1.7	6.6

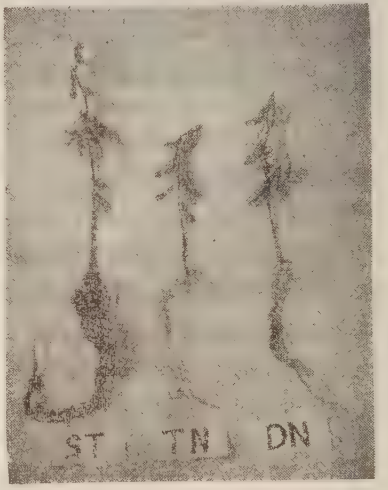
(備考)

調査期日：生育調査 11月21日，
収量調査 11月30日

調査方法：各試験区共9個体平均

第 6 図

収穫期の大豆$\left(\times\frac{1}{13}\right)$



ST : 無 処 理
TN : 2, 4, 5-Tソーダ塩反当150g処理
DN : 2, 4-Dソーダ塩反当150g処理

又，鉢試験により，播種直後土壌処理した場合に於ける，生育及び収量調査の結果は第3表及び第5図，第6図の如くである．

即ち，初期生育の不良が，その後の生育及び収量にも影響している．この傾向は，他の殺草剤2, 4 - Dソーダ塩及び MCP アミン塩に於いても認められ，播種直後全面土壌処理は，2, 4, 5 - T ソーダ塩の場合に於いても，薬害回避の方法を適切にしなければ，大豆作に障害を与えるものと思われる．

4. 生育中期畦間使用が大豆の生育，収量並びに雑草量に及ぼす影響

大豆の生育中期に当る8月5日に，処理量を異にし，大豆にかゝらぬように，畦間土壌処理した場合に於ける大豆の生育，収量並びに畦上に残存した雑草量の調査結果は，第4表の如くである．

即ち，茎長及び分枝数については，2, 4, 5-Tソーダ塩各処理区共，無処理区や2, 4-Dソーダ塩処理区に比し大差が認められない．

第4表　大豆の生育，収量及び残存雑草量

試験区	処理前 茎長	処理前 分枝数	処理後 茎長	処理後 分枝数	茎枝風乾重	莢重	子実重	百粒重	残草量
	cm	本	cm	本	g	g	g	g	g
No. 20	37.8	6.5	57.0	10.9	26.4	28.4	80.5	31.1	19.2
No. 21	37.8	7.3	59.2	11.3	31.4	32.1	85.0	30.9	14.1
No. 22	33.3	6.9	57.5	11.2	26.9	27.9	80.2	30.2	17.6
No. 23	38.5	7.0	58.1	11.6	29.7	29.5	85.2	32.1	14.0
No. 24	38.8	5.3	59.5	11.6	27.9	30.8	86.5	31.0	27.8

(備考)

調査期日：生育調査8月21日(処理前)　11月14日　(処理後)
収量及び残草量調査11月22日

調査方法：茎長，分枝数，茎枝風乾重，莢重及び子実重は各試験区共4連制1区40個体平均，残草量は各試験区共1坪当，残存雑草は11月15日抜取後風乾重測定.

茎枝風乾重及び莢重については，2,4,5-Tソーダ塩反当150g処理区のNo. 21は，2,4,5-Tソーダ塩反当100g及び200g処理区のNo. 20及びNo. 22や無処理区のNo. 24及び2,4,-Dソーダ塩反当150g処理区のNo. 23に比し，稍すぐれているが，著大な差とは云えない．子実重については，分散分析の結果，無処理区との間には危険率5％としても有意差がない．尚，2,4,5-Tソーダ塩反当100g及び200g処理区のNo. 20及びNo. 22が，茎枝風乾重，莢重及び子実重について，2,4,5-Tソーダ塩反当150g，2,4-Dソーダ塩反当150g及び無処理区のNo. 21，No. 23及びNo. 24に比し，稍劣っているが，各試験区共，著しい差異は認められない．又，雑草の抑制状況については2,4,5-Tソーダ塩反当150g処理区は，2,4-Dソーダ塩反当150g処理区と同様，無処理区に比し，著しい効果を示している．

以上は，竹松氏(1951)[14]の2.4-Dソーダ塩に於ける結果と略相似ているが，2,4,5-Tソーダ塩反当150g以外の処理の場合に於ける，収量及び雑草抑制効果については，今後更に検討を要する．

以上の結果より，2,4,5-Tソーダ塩の場合も，大豆の生育中期に於ける，中耕除草後の畦間土壌処理は，反当150g程度であれば，播種直後の全面土壌処理に比し，減収する程の影響もなく，生育中期後の畦間雑草の結実及び発生を防止することが可能となり，大豆作上効果的であるように思われる．

即ち，土質，品種，栽培法及び降雨の時期，量等により一概には云えないが，小麦作に於いては，出穂直前反当100g撒布すれば，又，大豆作に於いては，生育中期に，中耕除草後反当150gを作物の地上部にかゝらぬように畦間に撒布すれば，特に減収する程の影響もなく，生育後期の雑草の結実及び発生を阻止出来るようである．

しかし乍ら，安孫子氏等(1953)[1]や荒井氏等(1951)[2]の言う如く，殺草剤による畑作除草効果は水稲作の場合程顕著なものでない．従って，今後は，作付体系上，他の除草法との適切な結合を図ることにより，殺草剤使用の実用的意義をたかめる必要がある．

Ⅲ. 摘　　要

1.　本研究は，2,4,5-Tによる雑草防除並びに殺草機構に関する研究の1部として，殺草剤2,4,5-Tソーダ塩土壌処理が，小麦作並びに大豆作に及ぼす影響を調査したものである．

2.　小麦の播種直前の全面土壌処理は，小麦作に稍悪い影響をもたらし，雑草防除効果も著しくない．播種直後全面土壌処理は，発芽には大した影響を及ぼさないが，2,4-Dソーダ塩，MCPアミン塩及びIPC同様，初期生育を稍阻害する．一方，小麦の出穂直前反当100g（酸量）処理の場合は，小麦作には影響を認め難く，処理後の雑草の結実及び発生を阻止する．尚，伸長期処理は，畸型穂や畸型茎を著しく発生せしめる．

3.　大豆の播種直後全面土壌処理は，発芽には特に大なる影響はないが，2,4-Dソーダ塩及びアミン塩やMCPアミン塩同様，著しく畸型根を発生せしめ，初期生育が不良であり，爾後の大豆作

に障害をもたらす. 一方, 大豆の生育中期に中耕除草後, 2, 4, 5-T ソーダ塩反当 150g (酸量) 畦間土壌処理の場合は, 2, 4-D ソーダ塩同様, 除草効果もあり, 大豆作にも影響を与えない.
(本報告の要旨は1953年4月4日 東京大学農学部における第103回日本作物学会講演会に於いて発表した.)

V. 引用文献

(1) 安孫子孝～他10名 (1953) : 2, 4-Dは畑作除草法として有効であるか (3). 農及園. Vol. 28. No. 7.

(2) 天辰克己, 陣野久好 (1950) : 殺草剤 2, 4-D酸の麦作に対する影響. 農及園. Vol. 25. No. 8.

(3) 荒井正雄, 川島良一 (1951) : 2, 4-Dによる畑作雑草防除試験について. (2, 4-D普及会)

(4) ———, 熊崎占男 (1952) : 2, 4-Dによる畑作除草. 農及園. Vol. 27. No. 6.

(5) ———, 片岡孝義 (1953) : 2, 4-Dによる畑作雑草防除に関する研究. 2, 4-Dの研究. No. 2.

(6) 井上[illegible] (1953) : IPCによる[illegible]に関する試験. 殺草剤IPC応用試験成績. (兵庫農試)

(7) 石井輝上 (1950) : 殺草剤2, 4-Dの小麦に対する影響. 育種と農芸. Vol. 25. No. 12.

(8) 笠原安夫 (1949) : 2, 4-Dによる[illegible]試験 (第1報). 農学研究. Vol. 38. No. 2.

(9) ———, 木村忠司 (1951) : IPCによる麦畑地の雑草防除試験 (第1報). 日作紀. Vol. 20. No. 1～2.

(10) ——— (1952) : 本邦畑地雑草の地理的分布. 日作紀. Vol. 20. No. 3～4.

(11) 川田信一郎, 宗像桂 (1953) : 2. 4-Dを畑地雑草に利用する場合の基礎的一見解. 農及園. Vol. 28. No. 5.

(12) 河合一郎, 小野寺恭平 (1950) : 2. 4-Dによる除草が麦作に及ぼす影響. 農及園. Vol. 25. No. 9.

(13) 農林省農業改良局研究部 (1953) : [illegible]試験中間報告. 2. 4-Dの研究. No. 2.

(14) 竹松哲夫 (1951) : 2. 4-D[illegible]による[illegible]雑草防除試験. 2. 4-Dによる本邦畑地雑草防除に関する基礎及び応用試験成績. (2. 4-D普及会)

(15) 植木邦和 (1950) : 2, 4, 5-Tに依る水田雑草防除試験 (予報). 防虫科学. No. 15. II

(16) ——— (1952) : 水田除草に対する 2, 4, 5-Tの利用について. 日作紀. Vol. 21. No. 1～2.

Résumé

1. The effects of sodium salt of 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid upon the growth and yield of wheat and soybean were studied.
2. The application of this chemical on the soil surface just before the sowing showed somewhat bad influence upon the wheat, and the weed controlling effect was not remarkable.
3. The application on the soil surface just after the sowing showed no bad influence upon the germination of wheat. But the chemical injury resembling that seen in the case when treated with the sodium salt of 2, 4-D, the amine salt of MCP or IPC was observed in its early growth.
4. Applying 100g of 2, 4, 5-T per tan (990m²) just before the heading stage, bad influence was scarcely observed on the wheat, and the fruiting and germination of weeds were checked. The application at the early growth stage, brought remarkably the malformed heads and stalks.
5. Applying just after the sowing, no severe influence was seen on the germination of soybean. But malformed roots were abundantly produced, the early growth of plants was poor, and the yield was also damaged, similar with the case where the sodium salt of 2, 4-D, the amine salt of 2, 4-D or MCP were used.
6. Applying 150g of 2, 4, 5-T per tan (990m²) at the middle stage of growth between the rows in the field after cultivating and weeding, the weed controlling effect similar with that of sodium salt of 2, 4-D was observed and the yield was normal.

傾斜地果樹の生理生態に関する研究

〔II〕 傾斜地の環境要素と果樹の生長について

黒上泰治・葦沢正義・曽我部 哲・金辺 正

Physiological and ecological studies on fruit trees in sloping orchards.

〔II〕 Relation between the environmental factors of sloping orchards and the growth of fruit trees.

By Taiji KUROKAMI, Masayoshi ASHIZAWA,
Tetsu SOGABE and Tadashi KANABE,
(Labolatory of Pomology)

(Received May 7, 1954)

〔I〕 緒　　言

前報において花崗岩の崩壊土壌により被覆された傾斜地柿園の頂部（平坦地），低部（緩傾斜地）の両部位，並に各種土壌管理法（敷草，表面灌水，土管灌水，草生，深耕，未深耕等）を実施した場合の気象的，土壌的各種立地要素の季節的変化と，樹体各部の発育状態並に頂，低両部位土壌の地質学的調査等について報告するところがあった．その結果，頂，低両部位及び各種土壌管理法により，立地要素の変化に或程度の差異を来すことが認められたが，それ等の中，樹体の発育に最も大きな影響を及ぼしているものは土壌含水量の多少であり，樹体の発育は含水量の多少とほぼ比例的関係を示し，就中夏季の高温乾燥期において，その影響が特に顕著であることが観察された．

また頂部に処在する標準樹は一般の傾斜地における場合とその趣を異にして，低部標準樹に比し良好な発育を示したが，これは頂部土壌の理学的組成並びに地質学的構成状態が低部土壌より良好であり，保水性が高いことによるものと考察された．

以上の結果は1951年に測定した1ケ年間のものであり，立地要素の変化及び樹体の発育状態は当然年によって或程度の相異を来すものであるから，1952年に再検討を行うとともに，頂，低両部位土壌の化学的分析を行い，それ等と両部位果樹の発育差との関係について究明するところがあったので，茲に報告する次第である．

本研究は文部省科学研究費の援助を受けて実施したものであり，ここに同省に対して深甚なる謝意を表する次第である．

〔II〕 實験期間，材料及び方法

(1) 実験期間　昭和27年（1952）5月～11月

(2) 実験地
(3) 実験地の土壌
(4) 供試果樹園
(5) 試験区並に処理

（(2)～(5)）第一報に同じ．

(6) 調査方法

一般気象調査，試験区の気温，地温，土面蒸発量，含空気孔隙量，全酸度，樹体に関する調査等は第

「本試験成績の要旨は昭和28年4月の園芸学会春季大会に於て報告した．」

1報と同様の方法により行った.

(イ)　pH. …風乾細土について島津製迅速水素イオン測定器により調査した,

(ロ)　灼熱損失量…風乾細土について電気炉を用い常法により調査した.

(ハ)　全窒素, 全燐酸, 全加里, 石灰…風乾細土について Kjeldal 法により窒素を定量, 其他の成分は風乾細土25gr を濃塩酸に分解した後, 硅酸分離を行つた濾液について, 全燐酸—Molyb-dice法, 全加里—亜硝酸コバルト法, 石灰—容量法により定量した.

(ニ)　置換性石灰…風乾細土 25g をとり Williams 法により定量した.

(ホ)　樹高, 幹周, 樹冠の開張, 樹冠の大きさ, 主枝の太さ, 主幹長等は巻尺を用いて調査した. なお本調査に必要なる調査部位及び計算方法は第8表に示した如くであり, 調査数値の統計的処理は R. A. Fischer の t 一分布によってその有意性を検定した.

〔Ⅲ〕 実 験 成 績

昨年度(1951年—第1報に報告)における調査の結果, 本試験地の気象的, 土壌的諸種の立地要素の果樹の発育に及ぼす影響は, 果樹の発育期間である夏半期において著しく, 特に夏季の高温乾燥期間に顕著であることが明らかにされ, 他面当地方は全国的にも寡雨地帯に属しているので, 主に夏季の高温, 乾燥期を中心として諸種の調査を行うこととした.

(1)　一般気象調査成績

第1表　調査地における一般的気象状態

（傾斜地頂部の平坦裸地）

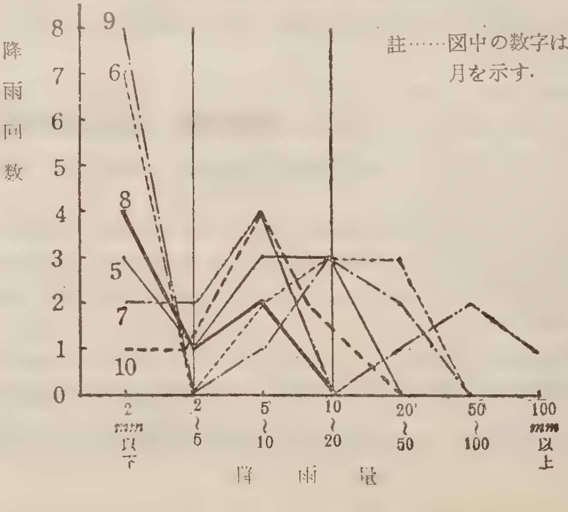
項目 / 月別	降雨量月総計 mm	最高温度月平均 °C	最低温度月平均 °C	乾球温度月平均 °C	湿球温度月平均 °C	水面蒸発量月平均 mm
5 月	67.08	27.71	11.29	22.10	19.07	3.31
6 月	168.70	30.65	16.66	24.64	22.12	2.67
7 月	362.00	34.20	21.37	28.20	26.62	3.19
8 月	16.35	36.26	22.76	31.74	29.05	4.18
9 月	92.15	34.75	20.27	28.44	26.34	2.84
10 月	119.30	27.74	11.56	21.51	19.38	2.36
平 均	825.58	31.88	17.32	26.10	23.76	2.92

註　平均の中降雨量は総計を示す

本調査を実施するに当り, まず試験地の概括的気象状態を把握することが重要であると思われるので, 頂部平坦地の裸地において一般的気象調査を行った. その結果は第1表に示す如く, 各種気温は8月に最も高く, 最高平均温度36°Cを超え, 平均温度31.7°Cに達して居り, また水面蒸発量も最高を示しているにかかわらず, 降雨量は最も少なく, 8月の1ヶ月間の総計で僅かに16.4mmを示すに過ぎない.

即ち8月は異常な高温乾燥状態を呈して居り, 9月は92.2mmの降雨量を示して, 8月及び5月について乾燥状態を現出している. 次に果樹の栽培に当っては, 降雨の絶対量とともに適切なる降雨頻度が重要であると思われるので, 降雨頻度について測定した結果を示すと第1図の如くであり, 8月は7回の降雨を見て居るが, 内4回は0～2 mm, 1回は2～5 mm で, この期間の水面蒸発量 4.2mmより相当に低く, 5～10mm を示す場合は僅かに2回に過ぎはい. 9月は最も多い降雨回数を示しているが, 0～2mm

第1図　月別降雨回数並びに降雨量



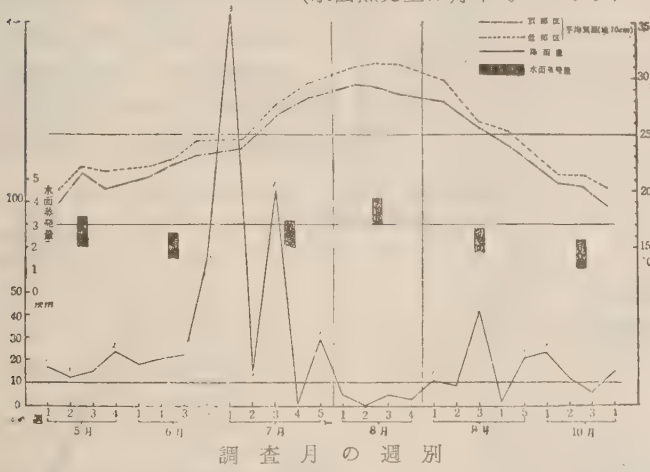
の場合が最も多く，6．7月は 5 mm 以上の場合がともに 8 回で，他の月に比べて最も多かつた．

以上は主として各月平均について述べたものであるが，次に調査各月の週別状態について示すと第2図の如くで，6月下旬より 7 月中旬の梅雨期に降雨量最も多く，8 月の各週は甚だ少なく，9 月以降では週によって 10mm 以下の場合もあるが，前週に 20mm 以上の降雨をみて居るので，8 月に較べて乾燥状態が相当緩和されているものと思われる．第 2 図には参考のために，頂・低両部位の平均気温の変化をも記したが，この点については，更に試験区気温の項において述べることとする．

(2) 気 温 並 に 地 温

頂部，中腹部，低部の地上10～200cmの各部位における気温は第 2 表及び第2，第4～第6図に示す如くである．各月別気温の一般的傾向は，一般気象調査の項に於て述べた処と同様に 3 月が最も高く，頂・低両部位間では何れの月も頂部より低部の方が稍高く中腹部はほぼ両者の中間を示している．頂・低両部の気温差の月別傾向は，8 月が最も大にして約 1.0°C を示し，10月之れにつぎ，梅雨期の 6 月は相接近して約 0.5°C に過ぎない．一般的傾向として両部における温度差は，晴天時において大であり，降雨乃至曇天時には比較的小となる傾向が認められる．

第 2 図　週別降雨量・平均気温並びに水面蒸発量
（水面蒸発量は月平均にて示す）



註　降雨量曲線に記入した数字は，1 回の降雨に 10mm 以上を示したものの回数

次に気温の垂直的分布は，頂部は地上10cmより上方へ向うに従い僅かながら上昇する傾向を示しているが，低部は各高さとも殆んど差異を認め難く，直線的な傾向を示している．頂・低両部の各高度別の温度差は，地上 10cm 部位が最も大きく，高度を増すにつれて逐次漸減を示している．頂・低両部及び各処理区別の地表から地下 120cm 部位の地温は第3表，第3～第6図に示す如く，地表温度は各月とも低部標準区が他区に比し甚だ高いが，これは同部温度計に太陽光線の直射する場合が多かったためである．

地表温度の測定に際しては樹冠下の地表温度を測定することを目的としたが，調査時（午前10時）に風による枝の揺れ及び部位によっては斜方向からの太陽光線の直射を受けることがあったため，測定値は必ずしも樹冠下日蔭部の温度を示しているものとは云えない場合があった．従って，ここに示した地表温度は，調査時の温度を正確に示しているものではあるが，光線条件

第2表の〔1〕各調査地別の気温の変化（乾球月平均°C）

試験区	調査月別／部位	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10月	同左平均
頂部区	地上10cm	20.37	22.26	26.36	29.11	26.23	19.67	24.00
	30	20.55	22.27	26.44	29.41	26.47	19.99	24.19
	50	20.60	22.39	26.57	29.64	26.59	20.10	24.31
	100	20.63	22.40	26.63	29.78	26.57	20.20	24.36
	200	20.60	22.41	26.67	29.70	26.62	20.23	24.37
中腹区	地上10cm	21.27	23.12	27.16	30.05	27.15	21.19	24.99
	30	21.03	22.00	26.63	30.00	26.34	20.98	24.54
	50	—	—	—	—	—	—	—
	100	—	—	—	—	—	—	—
	150	21.16	23.11	26.62	30.16	25.93	20.98	24.66
低部区	地上10cm	21.03	23.03	27.26	30.33	27.33	21.27	25.04
	30	21.13	22.99	26.36	30.78	27.23	21.13	24.93
	50	21.18	22.90	26.64	30.81	27.30	21.10	24.99
	100	21.15	22.85	26.56	30.78	27.28	21.05	24.97
	200	21.19	22.80	26.69	30.75	27.26	20.99	24.97

第2表の〔2〕各調査地別の気温の変化（湿球月平均°C）

試験区	部位＼調査月日	5月	6月	7月	8月	9月	10月	同左平均	5～10月平均湿度
頂部区	地上10cm	18.04	20.52	25.09	26.25	23.98	17.11	21.83	80%
	30	17.97	20.56	24.79	26.46	24.00	17.23	21.82	78
	50	18.03	20.60	24.92	26.45	24.01	17.22	21.87	77
	100	18.00	20.52	24.93	26.42	24.01	17.15	21.85	77
	200	18.07	20.60	24.94	26.51	24.02	17.13	21.88	77
中腹区	地上10cm	18.82	21.00	25.12	26.53	24.32	17.87	22.27	76
	30	19.13	21.15	25.01	29.42	24.21	17.53	22.24	78
	50	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	150	19.00	21.03	25.00	26.30	24.10	17.32	22.13	77
低部区	地上10cm	19.48	21.36	24.87	26.83	24.50	18.03	22.51	77
	30	19.35	21.26	25.50	26.93	24.42	17.76	22.54	78
	50	29.33	21.24	25.51	26.88	24.29	17.66	22.48	77
	100	19.33	21.24	25.37	26.71	24.23	17.36	22.37	76
	200	19.35	21.22	24.85	26.65	24.18	17.23	22.25	75

に差異を来しているので，各処理区を同一観点によつて比較することが困難であるから，詳らかに述べないこととする．

頂・低両標準区並びに敷草区の各深さ別，週別地温の変化は第3図に示す如く，低部標準区は各深さともに常に頂部標準区より稍高く，敷草区は高温期において相当程度の低温を示している．各区相互間における地温の開きは5，6月及び10月の低温期には比較的少なく，8月の高温期には最大となり，地下

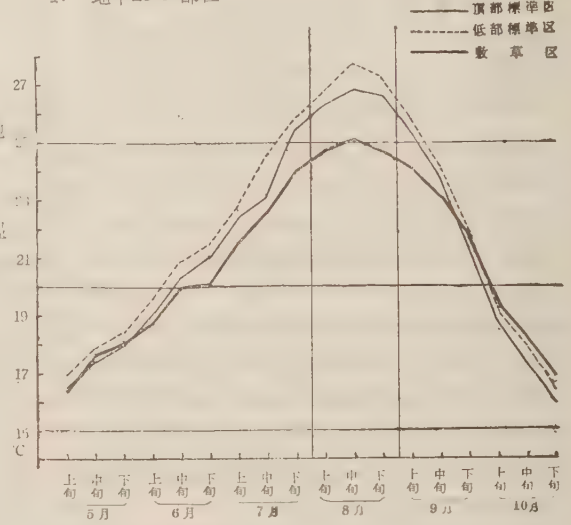
第3表 各試験区別，地温の変化（月平均°C）

（地表よりの深さの単位はcm）

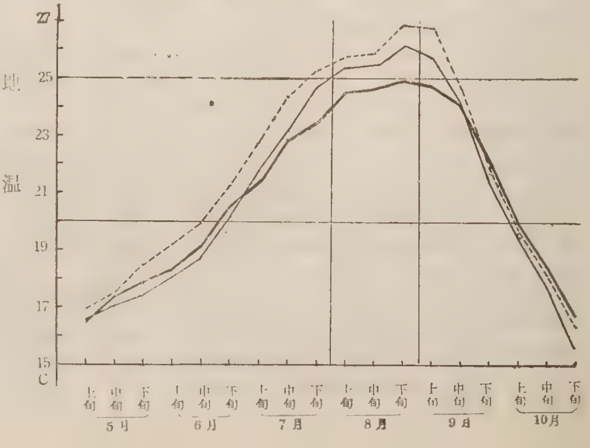
試験区	部位＼調査月日	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
頂部標準区	地表	22.79	22.81	27.05	30.77	26.58	19.04	14.85
	15	18.10	20.28	24.06	27.69	23.14	16.87	13.33
	30	17.06	19.03	23.18	25.61	22.98	17.54	14.18
	60	16.61	18.24	21.82	24.37	22.77	18.82	15.20
	120	15.38	17.91	20.90	23.66	23.53	20.36	16.83
草生区	地表	20.82	21.98	28.13	31.04	26.67	18.15	13.70
	15	16.74	18.51	23.59	26.49	23.55	16.86	13.54
	30	16.82	18.29	23.19	25.93	23.95	18.23	14.52
	60	16.28	18.22	22.36	25.01	23.84	19.00	15.04
	120	—	—	21.13	23.78	23.68	19.81	16.16
低部標準区	地表	25.42	27.38	28.41	33.12	31.07	19.71	16.32
	15	17.26	19.96	24.25	28.50	23.86	17.28	13.63
	30	17.04	20.00	23.95	26.13	24.36	18.10	14.08
	60	16.63	19.28	22.69	25.88	24.57	18.92	14.88
	120	14.99	17.84	21.38	24.11	24.66	20.63	16.60
敷草区	地表	24.10	24.12	25.58	28.30	24.88	18.01	14.67
	15	17.43	19.77	24.10	24.71	23.90	17.75	14.27
	30	17.03	19.21	22.80	24.47	23.56	18.20	14.79
	60	16.83	18.99	22.19	24.26	23.74	18.82	15.35
	120	15.84	18.54	21.30	23.63	23.00	19.59	16.25
土管灌水区	地表	—	—	27.03	29.32	26.52	18.76	16.13
	15	—	—	23.35	24.99	22.68	16.49	13.20
	30	—	—	22.44	24.63	22.93	17.36	14.06
	60	—	—	21.58	24.27	22.84	18.98	14.94
	120	—	—	21.03	23.25	23.43	19.92	16.81

〔第3図〕旬別，各深さ別地温の変化状態

1. 地下15cm部位



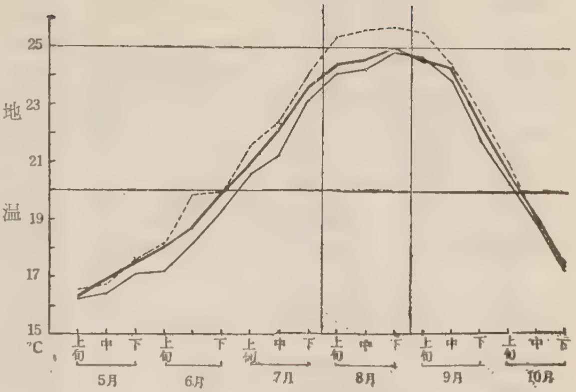
2. 地下30cm部位



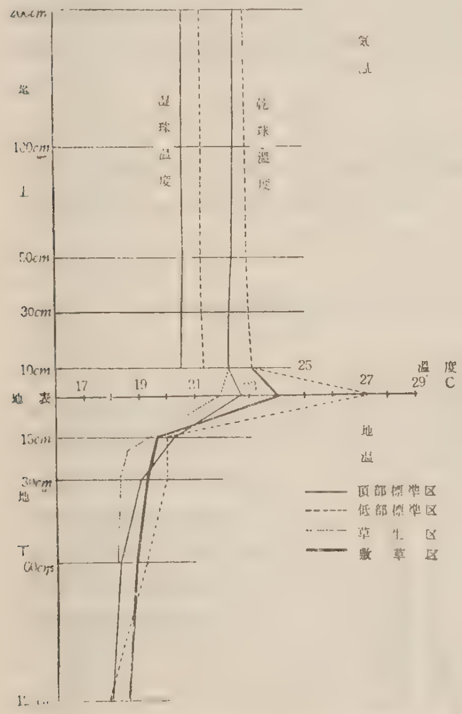
15cm 部位で低部標準区が頂部標準区より約0.9°C 高,敷草区が約 1.5°C 低を示している.頂・低両部位及び敷草法の地温に及ぼす影響は,地表下浅層部ほど大であり,深層部に至るに従い比較的減少する傾向を示しているが,地下60cm においてもその影響を認めることが出来る.地下60cm 部位において敷草区は頂部標準区に相接近する値を示しているが,試験区の設定に当り低部標準区と並列して敷草区を設けたものであるから,低部標準区と比較してその影響を考えるべきである.

次に梅雨期(6月), 夏季の高温乾燥期

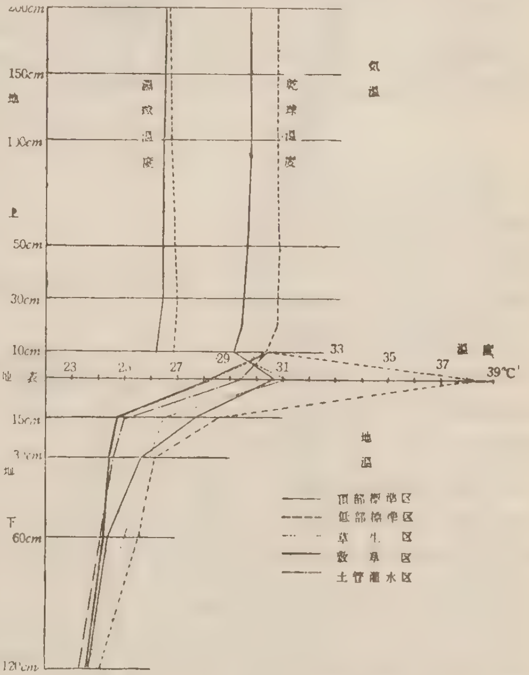
3. 地下60cm部位



第4図　気温並に地温の垂直的分布(6月)



第5図　気温並に地温の垂直的分布(8月)

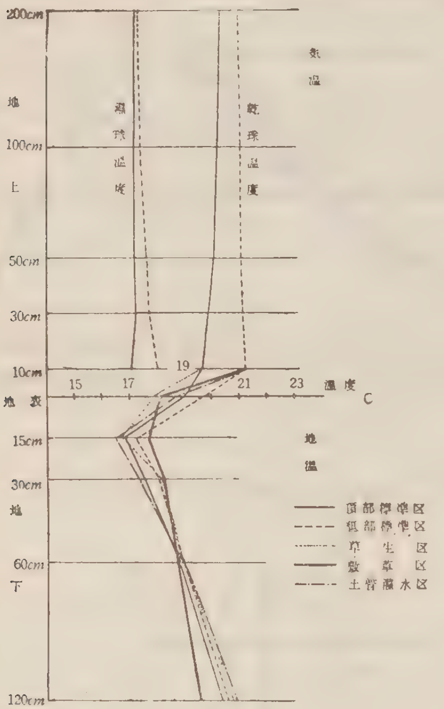


(8月),秋季の低温降雨期(10月)における各処理区別地温の変化は第4~第6図に示す如くであり,8月の高温乾燥期には地表下 15~120cm の各部位とも,低部標準区最も高く,敷草区と土管灌水区はほぼ等しくして最低を示し,頂部標準区と草生区は前2者の中間地温を示している.

各処理による各深さ別の地温の開きは,地表下浅層部ほど大きく,地表下15cm 部位では最高の低部標準区と敷草区との間に約 3.7°C の開きが見られるが,深層に至るとともに相接近して前2者の開きは地下 120cm 部位で約 0.7°C となつている.

梅雨期における地温の変化は各区間に一定した傾向を認め難く,各区間差異は8月の場合よりも稍接近して居り,10月の低温降雨期には各区とも地下 15cm 部位最も低く,地下深層に至るに従って

第6図　気温並に地温の垂直的分布 (10月)



高温を示し，6，8月の場合と逆の傾向を示している．10月における各区間差異の最大は，地下15cm 部位に於て約 1.2°C，地下 120cm 部位にて約 1.5°C を示しているが，60cm 部位では僅に 0.4°C に過ぎない．

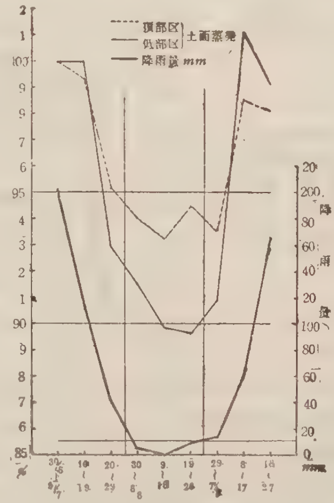
これを要するに頂・低両部並びに各処理法が地表下 15～120cm の各部位の地温に及ぼす影響は最高温期の8月が最も大きく，各深さ別では地表下浅層部ほど各区間差異が大である．8月の各区地温の傾向は，各深さとも低部標準区が最も高く敷草，土管灌水の両区はほぼ等しくして最も低く，頂部標準区と草生区とは前2者の中間的温度を示した．而してこの各区間差異の最大は地表下 15 cm の部位であつて約 3.7°C を示し 120cm 部位では約 0.7°C に過ぎない．8月以外の各月の地温の各区間差異は何れも8月の場合よりやや低い値を示した．

(3)　土 面 蒸 発 量

土面蒸発量の表示法は第7図註の項に述べて居る如く，蒸発量測定器の重量減を基準量に対する百分比を以て示したが，これは蒸発量測定器を頂・低両部の樹冠下に埋設し，同器表面よりする水分の蒸発減を調査したためであり，蒸発量測定器の底面よりする土中水分の移動をも考慮してこの様な表示法を採ったものである．

土面蒸発量は第7図に示す如く頂・低両部とも，梅雨期より乾燥期に向うにつれて著しくなり，その後秋季の降雨期に至ると逆に減少を示している．土面蒸発量の頂・低両部間の差は，8月の乾燥期には低部の方が頂部より約4%大であり，秋期の降雨期には逆に頂部の方が大である．

第7図　夏季の乾燥期を中心とする土面蒸発量の変化



(註) 土面蒸発量の表示は6月30日より7月9日までの10日間の測定器の平均重量を基準とし，その後の各期間の重量の増減を百分比を以て示す。従って百分比の減少を示す場合には，土面蒸発が行われて居ることとなる。

秋期に頂部の土面蒸発量がこのように大であることは計器に原因するもので、低部は降雨の地表流去により測定器土壌中の含水量が頂部より大となったためである．

第4表 各試験区別の土壌含水量の変化 (対乾土重%)

試験区	部位 ＼ 調査月日	27/6	25/7	26/8	27/9	21/10	26/11
頂部標準区	地表	14.64	12.00	**7.60**	**11.45**	13.85	**10.74**
	地下15cm	14.78	14.42	**8.90**	12.05	14.67	12.80
	〃 30	15.39	17.08	15.13	14.61	15.68	14.41
	〃 60	16.55	18.17	17.88	15.00	15.10	14.03
	〃 90	14.55	15.80	16.19	14.50	13.46	12.97
草生区	地表	14.51	12.76	**10.34**	**10.45**	**10.28**	**10.37**
	地下15cm	16.18	15.89	**11.63**	**11.11**	13.82	**11.51**
	〃 30	15.22	17.03	**11.59**	12.47	12.26	12.10
	〃 60	16.55	17.90	**11.94**	**10.11**	13.19	12.91
	〃 90	15.56	17.15	**11.90**	**11.57**	13.30	12.29
低部標準区	地表	14.00	**8.70**	**6.24**	**11.18**	**7.07**	**10.66**
	地下15cm	14.68	**10.82**	**8.23**	12.25	**8.23**	**10.30**
	〃 30	15.77	17.16	**9.24**	12.53	**8.78**	12.47
	〃 60	16.27	17.48	14.41	13.00	**11.96**	13.47
	〃 90	14.40	13.19	13.14	13.10	12.03	12.88
敷草区	地表	16.70	14.81	14.26	15.98	12.99	**11.73**
	地下15cm	15.08	13.33	13.24	13.61	**10.83**	**11.18**
	〃 30	17.77	17.28	15.78	16.79	12.06	14.53
	〃 60	18.33	19.56	17.98	15.86	14.92	16.07
	〃 90	16.75	18.63	16.08	13.87	12.58	14.50
土管灌水区	地表	13.12	**10.03**	**10.15**	**10.39**	**10.61**	**10.29**
	地下15cm	14.72	12.63	13.28	12.85	**10.54**	**11.15**
	〃 30	15.15	17.04	13.27	13.64	12.18	14.03
	〃 60	15.79	17.75	17.14	16.65	15.40	17.10
	〃 90	16.54	15.43	19.80	16.77	15.64	16.58

(4) 土壌含水量及び含空気孔隙量

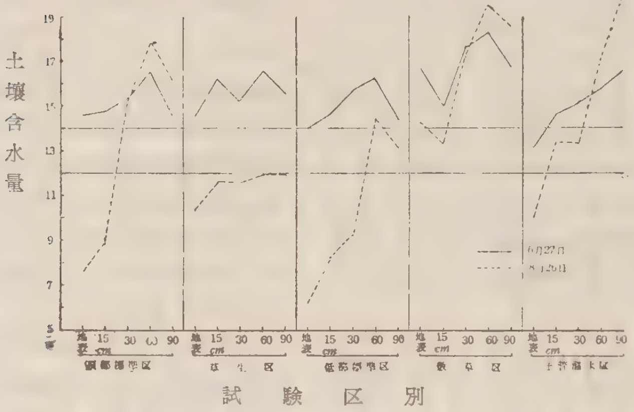
調査各区の地表及び地表下 90 cm までの各部位の土壌含水量，含空気孔隙量は第4，第5両表並びに第8図に示す如くである．6月の梅雨期には各区とも相当程度の含水量を示しているが，乾燥期に向うにつれて各区間差異が顕著となっている．8月の各区別土壌含水量は第8図に見られるように，低部標準区は頂部標準区に比して各深さとも著しく低く，敷草区は各区中最も高い．土管灌水区は地表部は低く約10%であるが，地表下15cm 部位以下では逐次上昇を示し，90cm部位では約20%に達している．

第5表 各試験区別の土壌含空気孔隙量の変化 (%)

試験区	部位 ＼ 項目	孔隙量平均%	27/6	25/7	26/8	27/9	21/10	26/11
頂部標準区	地表	34.67	20.23	22.87	27.27	23.42	21.02	24.13
	地下15cm	38.95	24.67	24.53	30.05	26.90	24.28	26.15
	〃 30	34.10	18.71	17.02	18.27	19.42	18.42	19.69
	〃 60	37.58	21.03	19.41	19.70	22.58	22.48	23.55
	〃 90	37.23	22.68	21.43	21.04	22.73	23.78	23.26
草生区	地表	35.27	20.76	22.51	24.93	23.82	24.89	24.90
	地下15cm	37.56	21.38	21.67	25.93	26.45	23.74	26.05
	〃 30	35.21	19.99	18.18	23.62	22.74	22.95	23.11
	〃 60	37.89	21.34	19.99	25.95	27.78	24.70	24.98
	〃 90	37.53	21.97	20.38	25.63	25.96	24.23	25.24
低部標準区	地表	37.01	23.01	28.31	30.77	25.83	29.94	26.35
	地下15cm	42.25	27.57	31.43	34.02	30.00	34.02	31.95
	〃 30	39.52	23.75	22.36	30.28	26.99	32.74	27.05
	〃 60	37.21	20.98	19.73	22.80	14.21	25.25	23.74
	〃 90	34.13	19.73	20.94	20.99	21.03	22.10	21.25
敷草区	地表	44.22	27.52	29.41	29.96	28.24	31.23	32.49
	地下15cm	42.63	27.55	29.30	29.39	29.02	31.80	31.45
	〃 30	39.86	22.09	22.58	24.03	23.07	27.80	25.33
	〃 60	38.52	20.19	18.86	20.54	22.66	23.60	22.45
	〃 90	36.13	19.38	17.50	20.05	22.26	23.55	21.63
土管灌水区	地表	42.27	29.15	32.24	32.12	31.88	31.66	31.98
	地下15cm	44.55	29.83	31.92	31.17	31.70	34.01	33.40
	〃 30	41.89	26.74	24.85	28.62	28.25	29.71	27.86
	〃 60	38.54	22.75	20.79	21.40	21.89	23.14	21.44
	〃 90	37.28	20.74	21.85	17.48	20.51	21.64	20.70

註 孔隙量は各調査同の平均を以て示す．

第8図　降雨期及び乾燥期に於ける各試験区別の土壌含水量



草生区は地下15～90cm の各部位の間に含水量の差があまり認められず，地下深層における含水量は他の4区中最も低い．即ち果樹根部の最も多く分布していると思われる地表下 15～90cm の各部位の夏季乾燥期における土壌含水量は草生区最も低く，低部標準区これにつぎ，頂部標準区の地表下 30cm以下，敷草区，上管灌水区の3区は相当程度の含水量を示している．尚頂部標準区，敷草区の地表下60～90cm の8月の含水量が，6月の降雨期のものよりも高い値を示しているが，一般気象調査の項で述べた如く（第2図参照），降雨期の多量降雨が6月の含水量調査以後の6月末より7月中旬に亘って見られて居るため，この両区の地下深層は8月においてもこの期の水分を相当多量に保有していることによるものであろう．乾燥期における各区の含水量の差異は，秋季の降雨期に至っても相当程度に認められており，秋季降雨の絶対量が土壌含水量を高めるためには不足であることを示している．

含空気孔隙量は各時期及び地表下の各深さにより相異を示すが，17乃至34%の範囲であって，森田氏等の報告よりみても果樹の発育上支障を来す程度とは考えられない．

(5)　土壌の化学的成分

頂・低両部の土壌は pH，全酸度ともに強い酸性反応を示し，表層より深層に至るほど pH は稍低下する傾向を示しているが，全酸度はかえって深層の方が低く，30～75cm の部位が最も高い．灼熱損失量は下層土壌よりも表層土壌の方が稍多い．

全窒素，全燐酸，全加里の含有量は，灼熱損失量とほぼ同様の傾向を示して居り，比較的加里の含有量が多く，燐酸の含有量これにつぎ，窒素の含有量は甚だ少ない．頂・低両部間においては，低部土壌の地表～地表下45cm の部位は頂部のそれより酸性反応低く，各種成分の含有量がやや高いが，その程度は比較的僅少である．但し石灰の含有量のみは，頂部土壌に比し約4倍に相当し顕著な差異が認められる．

第6表　頂低両部位土壌の化学的分析

試験区 ＼ 土壌採取部位 ＼ 項目		pH	全酸度（大工原氏）	灼熱損失量%	全窒素 %	全燐酸 %	全加里 %	石灰 %	置換性石灰%
頂部区	地表～15cm	5.0	44.1	3.3	0.058	0.157	0.210	0.068	0.055
	15～30	4.8	45.6	3.3	0.026	0.101	0.248	0.072	0.041
	30～45	4.8	54.2	4.8					
	45～60	4.7	51.3	3.1	0.025	0.074	0.201	0.146	0.036
	60～75	4.6	50.3	3.2					
	75～90	4.6	39.6	3.6	0.026	0.070	0.106	0.190	0.042
	120	4.6	36.3	3.3	0.017	0.067	0.088	0.415	0.095
低部区	地表～15cm	5.3	29.1	4.6	0.083	0.196	0.250	0.272	0.141
	15～30	5.1	34.9	3.6	0.045	0.156	0.234	0.093	0.054
	30～45	5.0	45.6	3.4					
	45～60	4.8	45.6	3.1	0.024	0.073	0.220	0.122	0.045
	60～75	4.6	48.9	3.2					
	75～90	4.6	36.6	3.5	0.025	0.069	0.153	0.142	0.057
	120	4.6	30.4	2.1	0.017	0.071	0.092	0.306	0.103

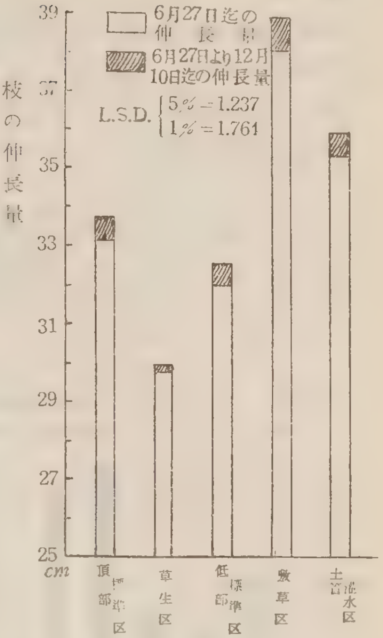
【註……頂部標準区，草生区は頂部の平坦地に，低部標準区，敷草区，上管灌水区は傾斜低部の緩傾斜地に設けたため，頂・低両標準区の土壌を採取して各種成分の分析を行いその他の試験区を省略した．】

(6) 樹体の発育に関する調査

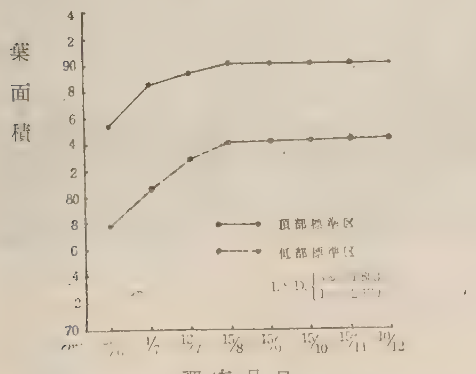
樹体に関する調査は果実の発育に重点を置いて，6月下旬より行ったため，枝，葉の時期別発育状態を詳細に観察することが出来なかった．枝の発育（第9図）は，草生区が最も不良で，低部標準区，頂部標準区，土管灌水区の順を示し，敷草区が最も良好であり，葉の発育は低部標準区に比し，頂部標準区が良好であった．(第10図参照) 枝及び葉の発育は本調査開始期の6月下旬迄にその大部分を終り，6月下旬以降は甚だ緩慢な発育を示すに止まっている．

果実の発育は枝の発育の場合とほぼ同様の傾向を示して居り，敷草区最も良好であり，土管灌水区，頂部標準区，低部標準区，草生区の順を示している．而して今回の樹体の発育に関する各処理区間の差異が，比較的明らかに認められたことは，今回の成績が本試験を開始してから3年目のものであり，3年間の継続実験によって各処理区樹の樹勢に相当の開きを生じているためと思われる．（第12図A，B，C，参照） 上述の果実の発育調査は一樹上に20果宛を選定して行ったものであるから，更に各処理区の全樹採収果調査を行った結果は第11図に示す如く，ほぼ果実発育調査の結果と同様の傾向を示している．なお敷草区，土管灌水区の総収穫量は甚だ多く，草生区と低部標準区との間には顕著な差異を認め難い．

第9図 各試験区別枝の伸長量



第10図 頂・低両標準区に於ける葉の発育状態



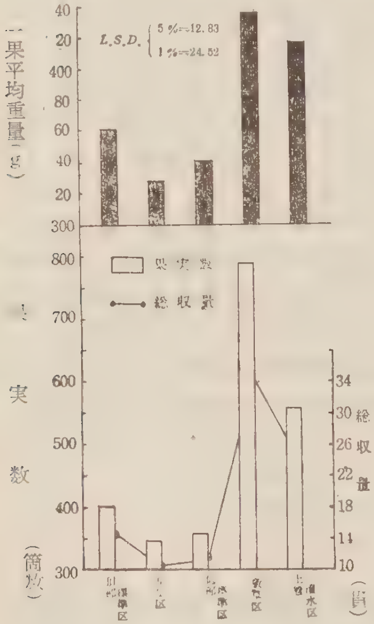
第7表 各試験区別果実発育調査表 有意性の検定は相互間にて実施（※ Significant ※※Highly significant）

試験区	部位＼調査月日	27/6 mm	4/7 mm	12 mm	19 mm	25 mm	4/8 mm	10 mm	16 mm	22 mm	29 mm
頂部標準区	縦径	24.29	24.78	32.03	35.23	38.77	41.92	43.14	44.64	45.68	45.90
	横径	29.24	35.28	42.00	47.03	47.65	53.93	56.32	57.73	59.10	59.13
草生区	縦径	24.44	24.75	30.17	33.92	37.23	41.00	41.33	41.55	43.22	43.93
	横径	30.11	34.15	38.53	45.75	46.28	52.20	53.78	54.39	54.88	55.21
低部標準区	縦径	23.48	23.93	31.55	34.32	37.03	40.49	41.98	[illegible]	44.52	44.52
	横径	30.50	34.62	41.57	45.95	46.69	52.51	54.07	55.67	55.96	56.06
土管灌水区	縦径	23.95	27.53	31.60	35.22	38.76	41.87	43.33	44.65	45.64	46.35
	横径	29.82	35.30	42.31	47.11	49.85	54.42	56.52	58.21	59.89	59.87
敷草区	縦径	24.42	28.77	29.32	35.42	38.95	41.63	43.35	44.97	45.60	46.25
	横径	39.17	35.31	43.63	47.41	49.82	55.62	57.31	59.04	59.83	60.77

試験区	調査月日 / 部位	5/9 mm	12 mm	22 mm	27 mm	9/10 mm	15 mm	29 mm	5/11 mm	11 mm	備考
頂部標準区	縦径	47.63	47.68	49.23	51.52	53.21	54.73	55.12	56.53	56.69	容積 ※※
	横径	60.28	61.16	63.92	66.25	68.33	71.22	73.15	76.27	78.69	4469.4
草生区	縦径	44.10	44.15	45.28	46.16	46.84	47.20	48.00	48.98	50.22	※※
	横径	55.64	57.32	59.44	60.32	63.00	64.53	65.29	68.71	70.96	3363.61
低部標準区	縦径	44.75	44.98	46.25	47.71	49.05	48.32	50.78	53.35	54.27	※※
	横径	56.66	59.15	61.25	64.03	65.70	66.11	68.32	72.15	73.78	4004.04
土管灌水区	縦径	48.10	48.50	50.53	53.32	53.98	55.17	56.38	57.22	58.08	※※
	横径	61.32	61.27	64.25	67.00	69.78	72.32	75.46	78.59	80.55	4678.34
敷草区	縦径	47.90	49.38	52.33	55.15	55.91	56.42	56.52	58.17	60.32	※
	横径	61.60	62.74	65.52	68.35	71.25	74.77	77.53	80.38	82.06	4949.85

L. S. D. { 5%≒58.13, 1%≒89.45 }

第11図　各試験区別果実採収個数，総重量並びに一果平均重量（1樹平均）



第12図　調査樹の発育状態（1952年12月15日撮影）

（A）頂部標準区樹

（B）低部標準区樹

草生区と低部標準区の差異がこのように少ないことは，炭疽病及び落葉病による被害を見たため，病害が樹勢に或程度の影響を及ぼしていることを併せ考えねばならない．

以上各種調査の結果，樹体の発育に対する敷草及び土管灌水の効果は顕著に認められ，頂部標準区樹は低部標準区樹よりも良好な発育を示し，草生区樹と低部標準区樹との間には著しい差異を認め難かった．

(C) 敷 草 区 樹

註 ……1. 富有柿樹齢17年生.
2. 本試験は1950〜1952年に亘る3ケ年間実施した. よって敷草区の樹勢は3ケ年に亘る敷草の効果を示すものである.
3. 写真中の pole (台付) は気温観測用, 土面にある木蓋は root box の覆, 短い竹柱は地温観測地である.

第8表　各試験区別樹体の発育調査表

試験区 ＼ 項目	樹高 (m)	樹幹周囲径 地上10cm (cm)	樹冠の開張 東 (m)	西 (m)	南 (m)	北 (m)	樹冠の大きさ (m³)	主枝数	主枝の太さ (分枝点上 1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)
頂部標準区	4.53	52.7	3.0	2.9	3.5	2.4	148.93	6.5	23.7	23.5	28.0
低部標準区	4.10	46.0	3.1	2.5	2.5	2.5	109.46	4.0	32.3	29.5	31.5
敷草区	4.62	57.7	3.1	3.0	3.4	3.2	179.49	6.0	30.0	27.5	28.2
土管灌水区	4.70	52.7	2.8	3.2	3.3	3.1	174.89	6.5	27.9	21.5	28.1

L. S. D. 5%≒0.201　　　L. S. D. 5%≒25.73

試験区 ＼ 項目	10cm 部位の周囲径) 4 (cm)	5 (cm)	6 (cm)	主幹長 (地表より最下段主枝まで) (cm)
頂部標準区	29.0	28.1	27.5	40
低部標準区	28.7	—	—	35
敷草区	27.4	27.5	26.0	32
土管灌水区	29.8	30.7	25.0	43

樹冠の大きさの算出公式

$\frac{4}{3}\pi a, b, c, = A \cdots\cdots \frac{A}{2}$ =樹冠の大きさ

a ……樹高−主幹長

b ……枝の開張 $\frac{東+西}{2}$

c ……枝の開張 $\frac{南+北}{2}$

次に頂・低両部並びに敷草, 土管灌水区の落葉後の冬季における樹高, 幹周, 樹冠の大きさ等は第8表に示す如く, 敷草, 土管灌水区は旺盛な発育を示し, 頂部標準区これにつぎ, 低部標準区は比較的不良であった.

(III) 考　　察

第1報の場合と同様に本調査は圃場試験であるため, 果樹の発育に関与する環境要素が甚だ多く, 頂・低両部並に諸栽培管理法の各区に対する環境要素の変化も甚だ多岐に亘っているため, 各区間の現わす差異について確定的な結論を導くことは容易でないが, 特に注目されることは各区間における土壌水分の差異が比較的大きいことである. 而して果樹の発育と土壌含水量の多少との間にほぼ比例的関係が認められるものであり, 本試験区における果樹の発育に対しても土壌水分が最も強い影響を及ぼしているものと考えられ, 特に夏季の高温乾燥期においてこのことが顕著に認められる.

本試験区の所在地は平均年間降雨量1100mm内外で, 全国的にも寡雨地帯に属して居り, 7. 8月の両月は果樹の発育上最も水分を多く要求する時期であるにもかかわらず, 高温と異常な乾燥によって土壌水分の低下を来すため, 果樹の発育に障害を及ぼすものと考えられる. 依って敷草, 土管灌水等の方法により土壌水分の含有量を高め, 又は土壌の構成上保水力の大なる地は果樹の発育も良好である

ものと思れる.

各種土壌管理法が土壌水分に及ぼす影響並に土壌水分が果樹の発育に及ぼす影響については，ALDRICH, WORK, LEWIS,[1] BOLLER, STEPHENSON,[9] LANGORD,[26] LYON, HEINICKE, WILSON,[27] SHAW,[51] SCHUSTER, STEPHENSON,[50] CULLINAN, MAGNESS, BOYNTON,[10] BAKER,[7, 8] WANDER, GOURLEY,[7] 安藤，岩垣,[5, 6] 藤田,[13] 三輪,[28, 29] 村松,[43] 野呂，山梨,[45] 大崎,[47] 浅見，森田，西田,[3] 千野，大野，杉村,[55] 藤村,[13] 平林,[16] 岸,[17] 森田,[30–42] 永沢，大野,[44] 大畑,[46] 坂本，丸岡，長置,[49] 鈴木，中村，菊地,[54] 等多くの業績が発表されている．之等の研究によると土壌水分の多少と果樹の発育との間には密接な関係があり，敷草法は土壌水分の減少を防ぐため土壌含水量を高め，又灌水法は土壌水分を人為的に高める上で効果的な方法であり．裸地中耕法は之等につぎ，草生法は最も低いことを認めている．本調査の結果は之等諸氏の研究と完全に一致している．尚土管灌水法が敷草法より劣っていることは，一週間に 10mm前后の降雨なき場合に，10mm 相当量の下層灌水を行った程度では，土面蒸発量が旺盛であるために果樹根部の多く分布している土壌浅層部の含水量を有効に維持し得なかったことによるものと思われる．

今回は表面灌水法を行わなかったが，昨年度における試験の結果より少量の表面灌水ではその効果を殆んど認め得なかったことによるものである．頂部標準区が低部標準区より果樹の発育が優れていることは，頂部標準区土壌の化学的性質が良好であるためではなく，昨年度における両部土壌の地質学的，理学的調査結果よりして，頂部土壌の方が保水性の高い土壌構成状態を示しているためと思われる．この頂・低両部は一般の傾斜地における場合と異なった傾向を示しているが，頂部は平坦状を呈して居り構成母岩の性質が異なっていることを併せ考えねばならない．

今回の試験成績の細部に対する考察は，その成績が昨年度におけるものと殆んど等しいため，重複をさけて省略することとする．

果樹と水との関係については HENDRICKSON, VEIHMEYER, 寺見,[56] 小林,[18–21] 森田,[34–42] 等比較的多くの研究があり，各種果樹と土壌要水量，耐水性，耐寒性，酸素要求度，呼吸強度等との関係について一連の現象が明かにされているが，草沢，中川[4] が土壌水分を適湿及び30～80%に維持して，柿，苹果，梨等について発育にともなう水分の消費状態を観察したところによると，果樹の季節的水分の消費量は8月の高温，乾燥期において最も著しく，梅雨期及び秋期には高温，乾燥期の約3分の2乃至2分1程度に過ぎないことを明らかにしている．

また果樹の発育期の最初から土壌水分を種々の程度に規制した場合には，その外部的発育に相異を来すとともに単位葉面積当りの蒸散量にも影響を及ぼし，土壌水分の低い場合にはその水分消費量も少ない．即ち果樹は発育の最初から土壌水分に適応した水分消費の形態の下に発育を行うものと考えられる．

然るに本調査のような圃場試験にあっては，春季より梅雨期にかけて逐次気温，地温の上昇を示し降雨量も甚だ多く，基肥，追肥の施用によって比較的肥沃な状態に維持されているので，樹体の発育は甚だ良好となり，比較的多湿に適応した発育相を示すものである．梅雨期に相当多量の水分の供給を受け，このように旺盛な発育相を示したものは，その後のより多量の水分を必要とする時期において，高温，乾燥の影響を蒙り，かえって水分の供給量が著しく減少するため，樹体の発育に大きい障害を来すこととなる．従って果樹の水分消費量の最も高い高温，乾燥期は敷草，土管灌水等の方法により土壌水分含有量を高く維持するか，或は土壌の構成状態が良好で含水量の高い場所に栽培すると，果樹の水分消費がより良好に営まれることとなり，樹体の発育はより良好に行われるものと考えられる．

枝，葉の発育は梅雨期の終り頃迄にほぼその発育を完了して居るに拘らず，各区間に顕著な差が認

められるのは，昨年度（第1報）に報告している如く，夏季の高温，乾燥期より秋期の落葉期迄の期間に土壌含水量の多い区は葉の機能が旺盛であるため，同化量，乾物量，灰分量等が多く，次年度の当初の発育に際し，体内養分の蓄積が良好であることによるものと思われる．

（V）摘　　要

花崗岩の風化崩壊土壌により形成された南南西方向，勾配15度の富有柿園（17年生）において，頂部及び低部標準区，敷草，土管灌水，草生法の3種の管理法が，気象及び土壌等の環境要素並びに果樹の発育に及ばす影響について，前年（1951年）に引き続き1952年夏季（5～11月）において比較検討した．その結果を次に要約する．

(1) 一般気象状態

本調査地の降雨状態は6月下旬より7月中旬までの間に甚だ多量の降雨を見て居るが，8月には約16.4mm の降雨量を示すに過ぎず，その後9月上旬以降は適度の降雨量と頻度を示している．この寡雨期間には気温最も高く，平均最高気温 36°C，平均気温 31～32°C を示し，異常な高温，乾燥状態を呈した．

(2) 気象的調査

平均気温は低部は頂部に比し約0.4～1.0°C高く，中腹部はこの中間を示している．気温の垂直的分布の振幅は頂部約 0.5～0.7°C，低部 0.1～0.3°C を示すに過ぎない．地表部の地温は，低部区が約 27°C を示して頂部区より約 3.0°C 高く，敷草区，草生区は約 22°C で最も低い．地下 60cm 部位における地温は相接近し，約 1.7°C の差を示すに過ぎない．

湿度は頂部より低部がやや低く，土面蒸発量は低部の方が旺盛である．

(3) 土壌的調査

土壌含水量は7月下旬から8月下旬にわたる高温乾燥期及び秋期に於て敷草区最も高く，土管灌水区，頂部標準区，低部標準区の順に低下し，草生区は最も低かった．

土壌の化学的調査では，低部の土壌浅層部は全窒素，全燐酸，全加里，石灰の含有量がやや高いが，頂・低両部間に顕著な差異を認め難い．

(4) 樹体に関する調査

葉の生長は低部標準区より頂部標準区が良好であり，枝の生長及び果実の発育は，敷草区 ＞土管灌水区＞ 頂部標準区＞ 低部標準区＞ 草生区の順を示した．

其の他樹体に関する各種調査を行った結果，本傾斜地における果樹の生育と高温，乾燥期における土壌含水量の間には密接な比例的関係の存することが認められた．

（VI）主要参考文献

(1) ALDRICH, W. W., WORK, R. A. and LEWIS, M. R.: Pear root concentration in relation to soil moisture extraction in heavy clay soil. Jour. Agr. Res. 50 : 975-988, 1935.

(2) 浅見与七：果樹栽培汎論　土壌肥料篇，1951

(3) ・・　　：森田義彦・西田光夫・山内昭：果樹園各種土壌管理法と根の発達との関係. 園芸学会，1951（春）

(4) 章沢正義・中川正視：各種果樹の季節的水分生理に関する研究　主として環境条件と水分消費量について（未発表）

(5) 安藤茂市・岩垣駛夫：灌水が和梨二十世紀樹の生育並に果実の発育，形質に及ぼす影響（和梨灌水試験成績）第1報，農及園 11：11～12，27～39，41～54，1936

(6) 　　　・――――：灌水が和梨二十世紀樹の生育並に果実の発育，形質に及ぼす影響　第2報　園芸学会雑誌8：252―267，1937

(7) BAKER, C. E.: Further results on the effect of different mulching and fertilizer treatments upon the potassium content of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 7-19, 1943.

(8) ———— : The effectiveness of some organic mulches in correcting potassium deficiency in peach trees on a sandy soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51 : 205-208, 1948.

(9) BOLLER, C. A. and STEPHENSON, R. E. : Some effect of mulches on soil properties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 48 : 37-39. 1946.

(10) BOYNTON, D. : Soil atmosphere and the production of rootlets by apple tree root system. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 : 19-26, 1940.

(11) CONRAD, J. P. and VEIHMEYER, F. H. : Root development and soil moisture, Hilgardia. 4 : 113-134, 1929.

(12) 藤村次郎：果樹園の夏草と防除法　新園芸 3, 7：15～17, 1950

(13) 藤田克治：柑橘園の夏期灌水に就いて　たちばな 5：2～6, 1940

(14) 本田昇・岡崎光良・岩田一郎：小豆島に於ける土壌調査並にオリーヴ根群調査　園芸学会雑誌 21：156～160, 1952

(15) ————・————：地床状態が栗の根の発達に及ぼす影響（第3報）園芸学会：1953（春）

(16) 平林俊一：排水暗渠の増設が梨樹の生育に及ぼす影響　園芸学研究集録（第3輯）：213～218, 1946

(17) 岸光雄：果樹園間作に関する調査　園芸学会雑誌 16：87～95, 1947

(18) 小林章：土壌湿度が葡萄樹の同化機能と発育に及ぼす影響　園芸学会雑誌 16（3, 4）：172～180, 1947.

(19) ————・庵原遜・村井兼二・林真二：果樹根群の耐水性に関する研究（第1報）果樹種類間の耐水性の比較　園芸学研究集録第4輯：127～137, 1949

(20) ————・林真二・塚原勉：果樹根群の耐水性に関する研究（第2報）葡萄の根の特殊呼吸に就いて　園芸学研究集録, 第5輯：61～64, 1951.

(21) ————：落葉果樹の栄養と水分　新園芸別刷落葉果樹 19～25, 1951.

(22) 黒上泰治：果樹園芸新講（1945）

(23) ————・藤沢正義・森正義・齊藤[illegible]・曽我部[illegible]・合辺正：傾斜地果樹の生理生態に関する研究 I. 傾斜地の環境要素と果樹の生長について　香川農科大学学術報告 5：79～93, 1953.

(24) ————, ————, ————, ————, ————, ————：傾斜地果樹の生理生態に関する研究 I. 傾斜地の環境要素と果樹の生長について (2)　香川農科大学学術報告 5：144～158, 1953.

(25) ————, ————, ————, ————, ————, ————：傾斜地果樹の生理生態に関する研究 I. 傾斜地の環境要素と果樹の生長について (3)　香川農科大学学術報告 5：1953　印刷中

(26) LANGORD, L. R. : Effect of sod, cultivation and straw mulch upon orchard soil moisture content. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 35 : 313-314, 1938.

(27) LYON, T. L., HEINICKE A. J. and WILSON. B. D: · : The relation of soil moisture and nitrate to the effect of sod on apple trees. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 63, 1923.

(28) 三輪忠珍：梨二十世紀灌漑試験報告　京大農場彙報 1：112～120,

(29) ————：果樹園灌漑が梨及び柿の果実に及ぼす影響　園芸学研究集録 3：82～97, 1946,

(30) 森田義彦・石原正義：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査（第一報）園芸学会雑誌 17（1, 2）：92～99, 1948.

(31) ————・————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の調査（第二報）園芸学会雑誌 19（1）：13～22, 1950

(32) ————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査（第三報）園芸学会雑誌 19（2）：134～142, 1950.

(33) ————・板倉勉・岩井正利：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査（第四報）園芸学会雑誌 21（3）：129～146, 1952.

(34) ————・石原正義：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 II 土壌空気と植生との関係（第1報）園芸学会雑誌 17（3, 4）：188～194, 1948.

(35) ———・米山寛一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　II　土壌空気と植生との関係（第3報）園芸学会雑誌 20（2）：188～194，1951.

(36) ———・西山光夫：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　II　土壌空気と植生との関係（第5報）園芸学会雑誌 20 (3，4)：137～150，1951.

(37) ———・———：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　II　土壌空気と植生との関係（第6報）園芸学会雑誌 21（4）：209～215，1952.

(38) ———・米山寛一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　III　土壌水分と植生との関係（第1報）園芸学会雑誌 18 (3，4)：155～165，1949,

(39) ———・———：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　III　土壌水分と植生との関係(第2報) 園芸学会雑誌 19 (3，4)：185～194，1950.

(40) ———・小黒英一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　III　土壌水分と植生との関係(第3報) 園芸学会雑誌 20 (1)：11～18，1951.

(41) ———・米山寛一・西田光夫・小黒英一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　III　土壌水分と植生との関係（第4，5報）園芸学会雑誌 20 (3，4)：153～165，1951.

(42) ———・西田光夫：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究　III　土壌水分と植生との関係(第6報) 園芸学会雑誌 22（1）：6～8，1953.

(43) 村松春太郎・松尾武美：夏季灌水がネーブルの果実の発育に及ぼす影響　園芸 20：6～13，1937

(44) 永沢勝雄・大野正夫・佐藤三郎：異なる土壌環境に於ける果樹根群の発達に関する研究（第1報）　もゝの成木の根群の発達に関する調査　園芸学会：1952（秋）

(45) 野呂癸己次郎・山梨治保：緑肥の土壌水分並に地温に及ぼす影響　農及園 12：16～20，1937

(46) 大畑徳輔：枳殻，柚，臭橙実生の生育に及ぼす土壌水分の影響　園芸学会雑誌 18：95～100，1949

(47) 大崎守：果樹に対する施肥と灌水　農及園 14：113～118，1939

(48) PAINTER, J. H. and POTTER, G. F.: Mulch versus cultivation in young tung orchard. Proc Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 17-29, 1943.

(49) 坂本寿夫・丸岡詮・玉置磐彦：果樹園被覆作物の生育　園芸学会：1952（秋）

(50) SCHUSTER, C. E. and R. E. STEPHENSON: Soil moisture, root distribution and aeraion as factors in nut production in Western Oregon. Oregon Agr. Exp. Sta. Bull. 372, 1940.

(51) SHAW. L. K. : Hay mulches in apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 30-32, 1943.

(52) 渋川潤一・細貝節男・相馬盛雄・江渡達男：リンゴ園草生栽培に関する研究（第2報）園芸学会雑誌　21：225～235，1953

(53) SUDDS, R. H. : Results with methods of deep-soil culture in West Virginia orchards. Proc. Amer. Soc. Hor. Sci. 35 : 295-301, 1936.

(54) 鈴木寅雄・中村善一郎・菊池善吉・鈴木清吉：水田洋梨の根群の分布調査成績　園芸学会：1952（春）

(55) 千野知長・大野俊雄・松村順司：傾斜地果樹園の土壌管理に関する研究(第1報) 園芸学会雑誌 21 (4)：193～201，1952

(56) 寺見広雄：土壌中の有効水分の多少が桃果実の発育に及ぼす影響　園芸学研究集録 3：98～108，1946

(57) WANDER, L. W. and GOURLEY, J, H. : Effect of heavy mulch in an apple orchard upon several soil constituents and the mineral content of foliage and fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Soi. 42 : 1-6, 1943.

Résumé

Some ecological obeservations, which were started in 1951, were repeated in 1952 on sloping college farm at Omiya, Hirai-cho, near Takamatsu city. The experimental plots lie on the top or base of southwestern side of fifteen percent slope and each consists of three cultural systems and two controls.

The results are summarized as follows :

(1). General survey of weather conditions.

1. In summer period, great deal of rain precipitated from the end of June to the mid—July, and it attains 16.4 mm. in August.

There occurred moderate quantities of precipitation from the beginning of September afterwards, and their distribution was adequate.

2. In August, the mean air temperature rose from 31°C to 33°C and maximum average showed 36°C. Such abnormal high temperature accompanied by strong atmospheric drought naturally checked the growth of the fruit trees.

(2). Weather conditions in the orchard

1. In summer period, the mean air temperature of the base plot was some 0.4°C to 1.0°C higher than that of the top plot, and the mean air temperature of the mid-way portion of the slope was observed to be lying about middle of two plots.

2. The amplitude of vertical distribution of the air temperature showed about 0.5-0.7°C in top plot and 0.1-0.3°C in base plot.

3. The mean temperature of the surface soil of the base plot approximated to be 27°C and was some 3.0°C higher than that of the top plot. The mean temperature of surface soil of other plots was as follows : irrigation through drain pipe plot about 25°C ; mulch and sod-culture plots approxymately 22°C.

4. The soil temperature of each plot which was located 60 cm below the surface of the soil was very proximate and the difference did not exceed 1.7C.

5. The air humidity of the base plot was rather lower than that of the top plot, but the quantity of soil evaporation of the former was rather higher than that of the latter.

(3). Soil conditions in the orchard.

1. The soil moisture was considerably lowerd from the end of July to the end of August, when air temperature was high and precipitation was little. Same phenomenon was also observed in the autumn period. By this time, moisture content of the soil was highest in the mulched plot, then followed the drain irrigated plot, and the top and base control plots. Sod culture plot showed the lowest moisture content.

2. Higher contents of total nitrogen, total phosphate, total potassium and calcium were observed in the surface soil of the basal plots in comparison with those of the top plot, but their difference was very little.

(4). Growth of shoots and fruits.

1. The development of the persimmon leaves was found rather stronger in the top plot compared with the base plot.

The length growth of shoots and the development of persimmon fruits were most striking in the mulch plot, and the shoot and fruit growth of other plots ranked in the following orders : the drain irrigation plot, the top control plot, the base control plot and the sod culture plot. The differences of each plot were highly significant statistically.

2. These ecological observations reveal that the vegetative growth of shoots and fruits of persimmon trees lying in the sloping orchard of southern part of Japan, strongly links to the high temperature and drought of summer period, and two year's records would present some reliable data in solving these problemes.

育成複二倍体作物とその両親作物との生理生態学的性質の差異について

第XIII報 生育と土壌反応との関係

桑 田 晃

Studies on the differences of physiological and ecological characteristics of the artificially raised amphidiploid in comparison with those of its parents

XIII The relation between plant growth and soil reaction

By Hikaru KUWADA
(Laboratory of Plant Breeding)

(Received May 17, 1954)

I. 緒 言

曩の予報[2]に於て人工的に作られた各種 pH 土壌に於けるオクラ、トロロアフヒ及び楜麻の発芽につき報告し，第VI報[3]に於ては特殊土壌即ち酸性，乾燥及び瘠薄土壌に於ける上記3作物の発芽，生育につき報告した．本報では之等3作物の生育と土壌反応との関係をみるために更に詳細な計画の下に実験を行ったのでその結果を報告する．

本研究は京都大学教授 香川冬夫博士の御懇篤なる御指導並びに文部省科学研究費の補助の下に行われている事を附記して共に深甚の謝意を表する次第である．

II. 実験材料及び方法

供試材料はオクラ (*Abelmoschus esculentus*) (2 n = 124) とトロロアフヒ (*Abel. Manihot*) (2 n = 68) 及び之等の間に出来た複二倍体である楜麻 (*Abel. glutino-textilis*) (2 n = 192)[1] の3作物である．各種 pH 土壌の作製には硫黄華と石灰を用いた．pH価の測定には迅速水素イオン測定器と pH 濾紙を用いた．実験は1950年と1951年の2ヶ年に亘って行った．1950年には素焼の8寸鉢を，1951年には上塗の尺鉢を用いた．試験区は両年共に土壌の pH につき7つの区を設けた．その内1，2，3区は硫黄華を混入する事により酸性に，5，6，7区は石灰を混入する事によりアルカリ性にした．4区は両薬品を入れず標準区とした．各区に於ける土壌の pH は実験結果の所で示す．各試験区1作物2鉢とし，各鉢によく精選した種子を50粒宛播種した．

1950年には5月20日に各種の土壌を調整し，5月22日に播種し，6月30日迄発芽及び生育の状況即ち発芽生存数並びにその間に本葉を出した個体数を調査した．之を各作物共に2鉢の平均値として示した．発芽が略々完了したと思われる7月1日に各試験区共に生育が順調で，而も草丈，葉数がその鉢の略々平均値に近い値を示す個体を残して，他を全部間引き，各試験区の3作物共に夫々2鉢で各鉢3本仕立とし，以後8月19日迄略々1週間毎に生育を調査した．

1951年には4月10日に土壌を調整し，5月11日播種し，6月7日迄発芽及び生育の状況を調査した．発芽が略々完了したと思われる6月11日に各試験区共に1950年の場合と同様の方針で間引きを行い，

各試験区の3作物共に2鉢で，各鉢3本仕立として8月18日迄約1週間毎に生育を調査した．

Ⅲ．実験結果及び考察

1. 土壌のpH

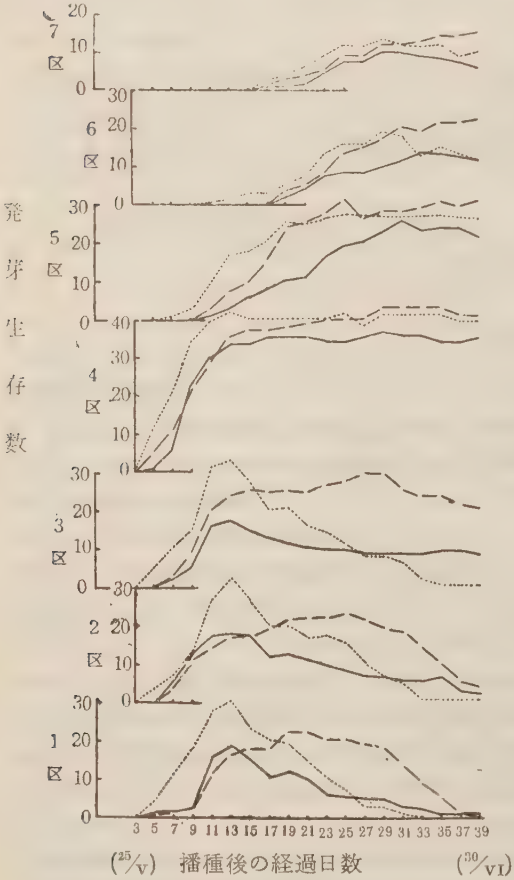
硫黄華及び石灰を以て夫々酸性及びアルカリ性土壌を作製したため，日時の経過と共にpHは変化する．従って土壌調整後約20日乃至1ヶ月毎にpHを測定した．その結果は，第1表に示す如くであ

第1表　各試験区に於ける土壌のpH

試験区＼年度・月日	1950 5月23日	1950 6月20日	1950 7月22日	1951 4月23日	1951 5月14日	1951 6月5日	1951 6月30日	1951 7月16日	1951 8月7日
1 区	4.8	5.0	5.4—5.7	1.2	1.6	1.8	1.7—2.1	2.0—2.8	2.8—3.2
2 区	5.0—5.1	5.2	5.4—5.7	1.8—2.0	2.8	2.8	2.8	4.0—4.2	4.4—5.0
3 区	5.4—5.6	5.4—5.6	5.4—5.7	4.3—4.5	4.8	4.8—5.2	4.8—5.2	5.4—5.8	5.7—6.2
4 区	6.6—6.8	6.6—6.8	6.7—6.9	6.2—6.8	6.2—6.8	6.2—6.8	6.2—6.8	6.2—6.8	6.2—6.8
5 区	11.0	11.0	11.0—11.2	7.4—7.6	6.6—7.2	6.8—7.4	6.8—7.2	6.4—7.0	6.8
6 区	11.2—11.3	11.2	11.0—11.2	8.2	7.4—7.6	7.0—7.2	7.3	7.2—7.6	7.3
7 区	11.4—11.5	11.8	11.0—11.2	8.6	8.0	7.6—7.8	7.6—7.8	7.2—7.8	7.5

る．1950年には1，2，3区は硫黄華の混入が稍々少なすぎたため，4.8以下の土壌が得られなかった．一方5，6，7区では石灰の混入が多すぎたため，共に強いアルカリ性を示し，而も試験区の間に大差なかった．1951年には前年の成績を考慮して各種pHの土壌を作製した．従って両年の成績を合すと略々1.2より11.8迄の間の種々のpHが得られたと云えよう．

第1図　各種pH土壌に於ける発芽生存数(1950)



2. 種子の発芽状況

播種後一定期間内の発芽生存数，その間に本葉を出した個体数，夭死数を調査した．

(1) 発芽生存数

(a) 1950：実験結果は第1図に示す如くである．標準の4区では3作物共に播種後5日目より発芽し始め，以後13日目迄は急激に発芽生存数を増加し，オクラ，トロロアフヒはこの時に略々最高発芽生存数に達し，その後は大きな変化を示さない．糊麻は13日目以後も若干発芽生存数を増加し，29～35日目に略々最高発芽生存数を示し，以後大きな変化を示さない．1，2，3区では4区と同様，3作物共に播種後5～7日目より発芽し始め，以後発芽生存数を増加し，各区共にオクラ，トロロアフヒは13日目に夫々17～19本，30～33本の最高発芽生存数を示し，以後減少する．糊麻は1，2，3区夫々19～21日目，25日目，27～29日目に最高発芽生存数を示し，以後減少する．5，6，7区では4区に比し，3作物共に発芽開始は若干遅れるが，日時の経過と共に発芽生存数を増加し，

オクラ，トロロアフヒは一定の時期に達してから後は変化を示さないか或は若干減少の傾向を示す場合も見られるが，糊麻は播種後39日目迄徐々にではあるが増加の傾向を示す．而して3作物共に5，6，7区となるに従って最高発芽生存数は減少する．

本実験期間中のpHは6月30日の調査はないが，5月23日，6月20日の調査では、1，2，3区夫々4.8～5.0，5.0～5.2，5.4～5.6であり，試験区の間に0.2乃至0.6程度の差しかないため，各作物共に発芽生存数増減の傾向は試験区により大差は認められない．しかし39日目に於ける発芽生存数は試験区の間に若干の差を示し，オクラ，糊麻は3区，2区，1区となるに従って発芽生存数は減少する．トロロアフヒは各区共に0或は殆んど0に近い．而して1区では3作物共に発芽生存数は0或はそれに近いため，3作物間の酸性に対する強弱は決定出来ないが，2，3，区では明かに糊麻が最も多く，次にオクラ，トロロアフヒの順である．従って酸性土壌に対する発芽時の抵抗性は糊麻が最も強く，次にオクラ，トロロアフヒの順であると云えよう．

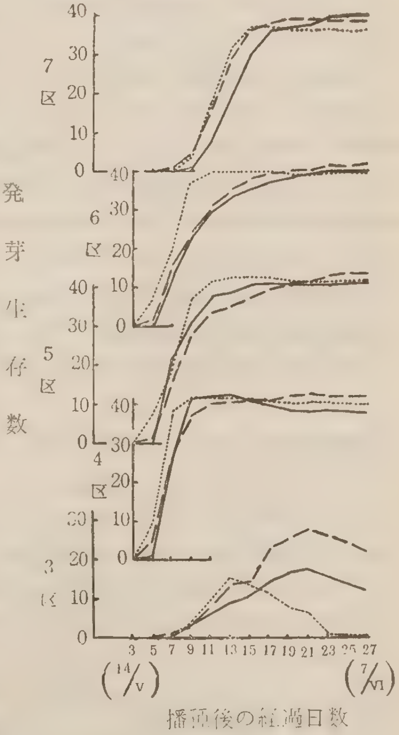
5，6，7区のpHは5月23日及び6月20日の調査では夫々11.0，11.2～11.3，11.4～11.8で，試験区間のpHの差は著しく大きくないため，各作物共に発芽生存数増減の傾向は試験区により若干の差異が認められるにすぎない．しかし39日目に於ける発芽生存数は試験区の間に若干の差を示し，3作物共に5区，6区，7区となるに従って発芽生存数は減少する．しかし3作物間の顕著な差異は糊麻は5，6，7区を通じて発芽開始後，日時の経過と共に発芽生存数を徐々に増加するが，オクラ，トロロアフヒは一定の時期に最高発芽生存数を示し，以後は変化を示さないか，或は稍減少の傾向を示す．之等の事実よりみて，アルカリ性土壌に対する発芽時の抵抗性は糊麻が著しく強い．オクラとトロロアフヒとではその強弱は論じ難い．

（b） 1951：実験結果は第2図に示す如くである．標準の4区では3作物共に1950年の場合と略々類似の成績を示した．唯発芽生存数の増加は1951年の方が1950年のそれよりも稍々急なる傾向を示すが，之は実験の年度による環境，管理の差，特に1950年には素焼の8寸鉢を，1951年には上塗の尺鉢を使用したためと思われる．同様な事実は他の実験項目についても云い得よう． 1，2区では酸性が非常に強いため3作物共に1本も発芽しなかった．3区ではpH 4.8～5.2であるため酸性の影響を著しく受け発芽生存数に多少の差異はあるが，1950年の1，2，3区のそれらと類似の傾向を示した．5，6，7区では試験期間中のpHが夫々6.6～7.4，7.0～7.6，7.6～8.0であるが，何れも強いアルカリ性でないため，各区の3作物の発芽生存数増減の傾向は4区のそれと，又1950年の4区の場合とよく類似の傾向を示す．唯7区に於て，3作物の発芽開始がオクラ，トロロアフヒは9日目より，糊麻は7日目より始まっているが，之は発芽時のpH即ち5月14日のpHが8.0であり，5区，6区の同日のpHが夫々6.6～7.2，7.4～7.6に比し僅かではあるが高いため．オクラ，トロロアフヒは糊麻よりもアルカリ性の影響をより顕著に受けたため斯かる差異を生じたものと思われる．

以上両年の結果より，アルカリ性土壌に於ける3作物の発芽生存数の差の有意性につき第2表に示す如く，1950年は

第2図 各種PH土壌に於ける発芽生存数(1951)

〔註〕第1図に同じ．



第2表　本葉を出した個体数

(　　) 内の数字は発芽生存個体数

試験区 ＼ 作物名	1950, 6月?日(39日目) オクラ	トロロアフヒ	糊麻	1951, 6月7日(27日目) オクラ	トロロアフヒ	糊麻
1 区	0(0.0)	0(0.0)	1(1.0)	—	—	—
2 区	0(2.5)	1(1.0)	4(4.5)	—	—	—
3 区	0(9.0)	1(1.0)	11(21.0)	0(12.0)	0(1.0)	0(22.5)
4 区	13(35.5)	40(40.0)	41(41.5)	36(39.0)	41(41.0)	41(42.5)
5 区	15(22.0)	19(27.0)	21(31.5)	42(42.0)	42(42.5)	40(44.0)
6 区	4(12.0)	7(1[illegible].0)	10(22.5)	41(41.0)	40(40.0)	40(42.5)
7 区	[illegible](6.0)	4(10.0)	6(15.0)	36(41.5)	33(37.0)	35(39.5)

39日目，1951年は27日目の値を基にしてt検定を行うと，オクラと糊麻，トロロアフヒと糊麻との間には夫々p：0.02～0.01，p：0.01～0.001を示し，明かに有意性を示したが，オクラとトロロアフヒとの間には有意性は認められなかった．

(2)　本葉を出した個体数

(a)　1950：実験結果は第2表に示す如くである．4区では播種後39日目に3作物共に発芽生存個体の殆んど全部が本葉を出す．1．2．3区ではオクラは本葉を出した個体はなかった．トロロアフヒは発芽生存個体が非常に少いので詳細は不明である．糊麻は2区では4.5本中4本，3区では21本中11本が本葉を出した．5区では3作物共に発芽生存植物の半分以上が本葉を出すが，6．7区になると，3作物共に略々半数或はそれ以下となる．従って本葉を出す個体数の点よりみれば，酸性土壌に於ては糊麻が著しく多い．アルカリ性土壌に於ては各試験区共に3作物間の優劣は判明しない．

(b)　1950：実験結果はやはり第2表に示す如くで，4区では播種後27日目に於て，1950年の場合と同様3作物共に殆んど全個体が本葉を出す．1，2区は勿論3区では3作物共に本葉を出した個体はなかった．5，6，7区では3作物共に4区と殆んど類似の傾向を示すが，7区では3作物共に5，6区に比し，本葉を出す個体が少く且つおそい傾向が認められた．之はやはり7区に於ける5月14日，6月5日のpHが5区，6区のそれらに比し稍々高いためであろう．

以上両年の結果より，酸性及びアルカリ性土壌に於ける3作物の本葉を出した個体数の差の有意性につきt検定を行うと，酸性土壌に於てはオクラ，トロロアフヒが0或は殆んど0に近いためこの検定は出来ないが，糊麻が最も強いと云えよう．アルカリ性土壌に於てはオクラと糊麻，トロロアフヒと糊麻との間には何れもp：0.05—0.02を示し，明かに有意性を示したが，オクラとトロロアフヒとの間には有意性は認められなかった．尚発芽生存数に対する本葉を出した個体数の割合については各試験区共に3作物間の優劣は認められなかった．

(3)　夭　　死　　数

1951年に発芽後一定期間中の夭死数を調査した．その結果は第3表に示す如くである．6月7日即ち播種後27日目では3作物共に5，6，7区の夭死数及び発芽数に対する夭死数の割合は4区のそれらと殆んど同じであるが，4，5，6，7区に於ける3作物間の差につきt検定を行うと，オクラとトロロアフヒとの間ではp：0.001より小，オクラと糊麻との間ではp：0.01～0.001，トロロアフヒと糊麻との間ではp：0.05～0.02を示し，明かに3作物間の有意性は認められた．一方3区に於ては酸性が稍々強いため，3作物共に夭死数は4，5，6，7区に比し著しく増加する．従って夭死数及び発芽数に対する夭死数の割合の点よりみれば，アルカリ性土壌では3作物共に4区のそれと殆んど同じで，而も3作物間ではトロロアフヒが最も多く，次に糊麻，オクラの順である．酸性土壌では3作物共に夭死数は4区に比し著しく増加し，トロロアフヒが最も多く，次にオクラ，糊麻の順である．

第3表　発芽後の夭死数(1951，6月7日)

(　　) 内の数字は発芽数

試験区 ＼ 作物名	オクラ	トロロアフヒ	糊麻
3 区	9.5(21.5)	11.0(12.0)	6.5(29.0)
4 区	1.5(39.5)	3.0(43.5)	2.5(45.0)
5 区	1.5(43.0)	2.5(45.0)	2.0(46.0)
6 区	1.0(41.5)	3.0(4[illegible].0)	2.0(46.0)
7 区	1.0(41.5)	3.5(40.5)	2.0(41.5)

尚，酸性及びアルカリ性土壌に於ける3作物の発芽の状態と夭死数との間に次の関係を示す．即ち酸性土壌では3作物共に発芽開始は標準区と大差ないが，発芽生存数は著しく少くなり，夭死数は増加する．然るにアルカリ性土壌では3作物の発芽開始は標準区に比し若干おくれるが，発芽生存数は酸性土壌における程少くならず，夭死数も酸性土壌における程多くなく，標準区と殆んど同じである．

3.　幼植物の草丈，本葉数，根長

発芽が略々完了したと思われる時，即ち1950年は7月1日，1951年は6月11日に発芽生存全植物につき草丈，本葉数を調査した．尚1951年の材料では間引きを行った個体につき根長をも調査した．調査個体数は試験区により各作物共異なるが，多い区では88本，少い区でも12本で，大部分は50本以上である．実験結果は第4表に示す如くである，

第4表　幼植物の草丈，本葉数及び根長

年月日	項目	作物名＼試験区	3区	4区	5区	6区	7区
1950 7月1日	草丈 (cm)	オクラ	—	11.0	6.8	4.2	4.2
		トロロアフヒ	—	5.0	4.4	1.5	1.4
		糊麻	—	11.0	6.2	4.1	4.4
	本葉数	オクラ	—	2.1	1.4	0.3	0.2
		トロロアフヒ	—	2.4	1.7	0.7	0.3
		糊麻	—	2.0	1.1	0.3	0.4
1951 6月11日	草丈 (cm)	オクラ	3.9	9.2	10.2	10.6	7.2
		トロロアフヒ	1.4	5.2	5.8	5.4	2.9
		糊麻	4.4	10.4	10.6	11.0	8.6
	本葉数	オクラ	0.0	2.1	1.9	1.9	1.6
		トロロアフヒ	0.0	2.7	2.4	2.5	1.3
		糊麻	0.0	2.0	1.8	1.7	1.4
	根長 (cm)	オクラ	—	6.2	6.2	5.2	3.3
		トロロアフヒ	—	4.8	4.3	2.5	2.4
		糊麻	—	7.8	6.6	6.0	4.4

(1)　草　　　丈

(a) 1950：4区ではオクラ，糊麻の草丈は略々同じで共にトロロアフヒよりも高い．5区では3作物共に4区のそれらよりも低く6，7区では更に低い．しかし3作物の草丈の高低の傾向は4区の場合と類似している．

(b) 1951：4区の3作物の草丈は1950年の場合と略々類似の傾向を示す．3区のそれは酸性のために3作物共に草丈は極度に低い．5，6区では3作物の草丈は4区のそれと類似し，中には4区よりも稍々高い傾向を示すものすら認められる．7区ではこの区のpHが5，6区のそれらよりも稍々高いため，アルカリ性の影響が現れ，4区に比し，オクラ糊麻は約2，3割，トロロアフヒは約5割宛草丈が低い．

上記よりみて，pH 4.8～5.2の酸性土壌では3作物共に顕著に草丈は低い．pH 7.0～7.6のアルカリ性土壌では3作物共に草丈にたいした影響は認められないが，pH 7.6～8.0では稍々著しく影響を受けて草丈は低い．アルカリ性土壌における3作物の草丈の差の有意性につきt検定を行うと．オクラとトロロアフヒとの間には p：0.001より小，糊麻とトロロアフヒとの間には p：0.01～0.001を示し，明かに有意性は認められるが，オクラと糊麻との間には有意性は認められない．

(2)　本　　葉　　数

(a) 1950：1個体当りの本葉数は4区では3作物間に著しい差異はない．5区では3作物の本葉数は減少し，6，7区では更に減少する．

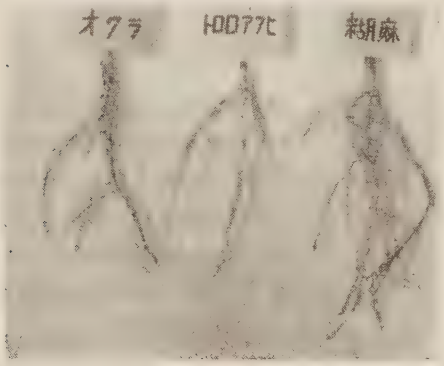
(b) 1951：4区の3作物の本葉数は1950年の場合と略々類似の傾向を示す．3区では酸性が強いため3作物共に1個体も本葉を出さなかった．5，6区では3作物共に4区と殆んど類似の傾向を示す．7区では草丈の場合と同様，5，6区に比し，3作物の本葉数は減少する．3作物間に於ては，4区より6区迄はトロロアフヒの本葉数がオクラ，糊麻より多い傾向にあるが，7区では之が同じか或は少い傾向を示す．

以上よりみて，pH 5.6以下の酸性土壌に於ては3作物共に本葉を出さない．アルカリ性土壌に於てはpH 7.6～8.0を境にして，草丈の場合と同様の影響を受ける．アルカリ性土壌における3作物の本葉数の差の有意性につきt検定を行ったが，本実験の範囲内に於ては有意性は認められなかった．

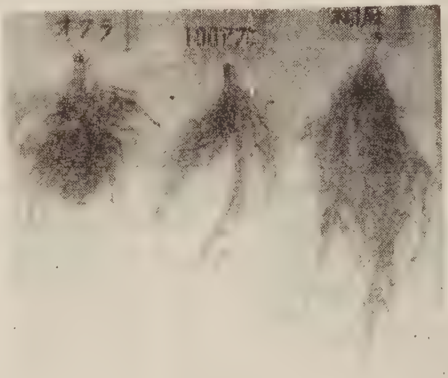
(3) 根　　　長

4区では根長は糊麻が最も長く，次にオクラ，トロロアフヒの順である。3区では3作物共に地上部が小さいため根も非常に小さく，殆んど測定する事が出来ない．3作物共に5，6，7区となるに従い根は短くなる傾向が明である．又3作物間では5，6，7区を通じてトロロアフヒの根が最も短い．アルカリ性土壌における3作物の根長の差の有意性につきt検定を行うと，オクラとトロロアフヒ及び糊麻とトロロアフヒとの間にはp: 0.05〜0.02を示し，明かに有意性は認められるが，オクラと糊麻との間には有意性は認められない．

第3図　4, 5, 6区に於ける根の発育状態（正常な発育を示す）



第4図　7区に於ける根の発育状態（異常な発育を示す）



尚、根の発育状態については4，5，6区では第3図に示す如く，3作物共に主根が深く伸び，それに若干の側根が生じ正常な発育を示すが，7区では第4図に示す如く，3作物共に主根の生長は途中で停止し，稍々縮れた側根が多数生じているのが見られた．之は7区では4，5，6区に比し pH が稍々高く，8.0前後を示しているためと思われる．かかる土壌における根の発育の異常の原因等については別に詳細な研究に俟たねばならない．

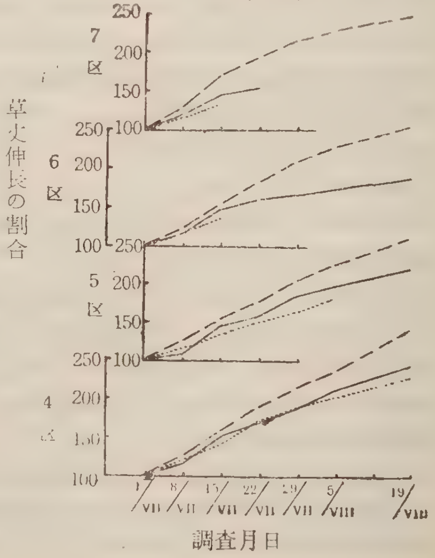
4.　生長，開花結実

発芽及び幼植物の調査後，実験方法の所で述べた如く，各鉢に間引きを行い，以後の生育並びに開花結実を調査した．尚試験開始時の草丈が各作物及び同じ作物でも試験区により多少異なる故，草丈伸長の結果はすべて試験開始時の値を100としたの指数時で示す．

(1) 草丈伸長の割合

1950年の実験結果は第5図に示す如くである．4，5，6，7区を通じ，糊麻の草丈の伸長はオクラ，トロロアフヒに比し顕著に旺盛である．特にトロロアフヒは5区では8月5日迄，6，7区では7月15日迄，オクラは7区では7月22日迄生育し，以後枯死するが，糊麻には8月19日迄の間に枯死する個体は見られなかった．

第5図　各種 pH 土壌に於ける草丈伸長の割合（1950）
〔註〕第1図に同じ．



1951年の実験結果は5，6，7区の土壌の pHが1950年における程強いアルカリ性でないため，3作物共に生育

第5表 草丈伸長の割合 (1951)

作物名＼試験区	4区	5区	6区	7区
オクラ	519	477	453	449
トロロアフヒ	470	458	413	421
糊麻	602	593	561	570

(6月16日の値を100とした8月18日における指数)

第6表 本葉数 (1951)

作物名＼試験区	4区	5区	6区	7区
オクラ	10.8	10.5	9.3	9.0
トロロアフヒ	17.5	17.0	15.0	15.0
糊麻	12.0	12.0	10.5	10.0

(8月18日における枚数)

途中枯死する個体はなかった．しかし各区共に3作物間に草丈伸長の割合に差異を示す．その結果は第5表に示す如くで，各試験区共に草丈伸長の割合は糊麻が最も大である．

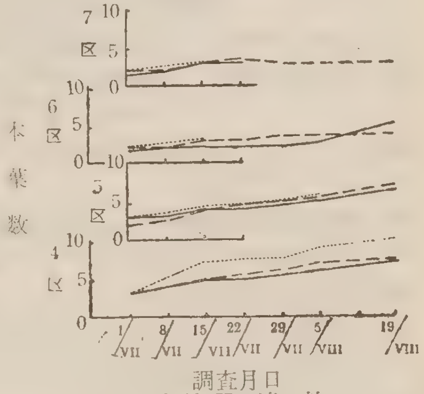
以上の結果より，アルカリ性土壌に於ける草丈伸長の割合は糊麻が最も顕著に良好で，次にオクラ，トロロアフヒの順であり，1951年の値に関し各作物間の差の有意性につきt検定を行うと，オクラと糊麻，トロロアフヒと糊麻との間には夫々 p：0.001より小，p：01.0～0.001を示し，明かに有意性が認められるが，オクラとトロロアフヒとの間には有意性は認められない．

(2) 本葉数増加の状態

1950年の実験結果は第6図に示す如くである．4区では8月19日には本葉数はトロロアフヒが最も多く，オクラ，糊麻は殆んど同じである． 5，6，7区ではトロロアフヒの全部，オクラの一部が8月19日迄に枯死しているため，3作物間の差異は論じ難い．

1951年の実験結果は前記草丈伸長の割合の場合と同様に各区共3作物間に本葉数に差異を示す．その結果は第6表に示す如くで，各試験区共にトロロアフヒの本葉数が最も多く，糊麻，オクラが之に次いでいる．

第6図 各種pH土壌に於ける本葉数 (1950)
〔註〕第1図に同じ．

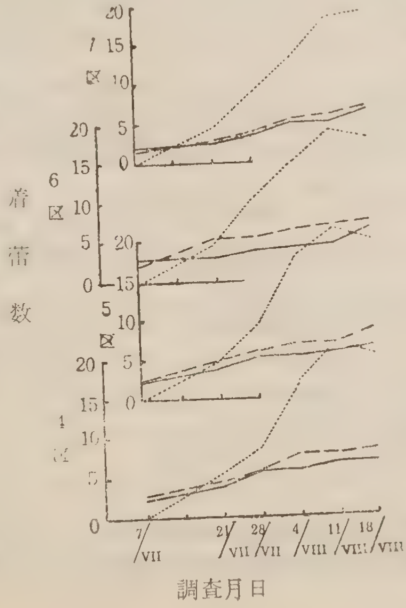


以上の結果より，アルカリ性土壌に於ける本葉数はトロロアフヒが最も多く1951年の値に関し各作物間の差の有意性につきt検定を行うと，オクラとトロロアフヒ，糊麻とトロロアフヒとの間には共に p：0.01～.0100を示し，明かに有意性が認められるが，オクラと糊麻との間には有意性は認められない．

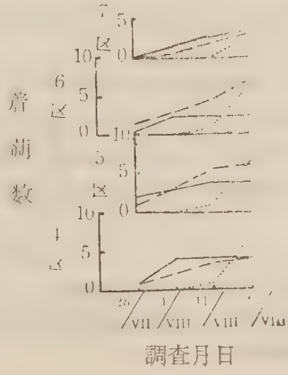
(3)着蕾数及び着蒴数

着蕾数及び着蒴数の実験結果は1951年のみの成績であるが，夫々第7及び第8図に示す如くである．着蕾については4区ではオクラ，糊麻は7月7日には既に着蕾をみるが，トロロアフヒは7月21日に始めて之をみる．8月18日には着

第7図 各種pH土壌に於ける着蕾数 (1951)　〔註〕第1図に同じ．



第8図 各種pH土壌に於ける着蒴数(1951)
〔註〕第1図に同じ．



蕾数はトロロアフヒが顕著に多く次に糊麻，オクラの順である．5，6，7区では3作物共に4区と類似の傾向を示す．8月18日における着蕾数に関し，3作物間の差の有意性につきt検定を行うと，オクララとトロロアフヒ，糊麻とトロロアフヒとの間には共に p：0.01～0.001を示し，明かに有意性が認められるが，オクラと糊麻との間には有意性は認められない．

着蕾については，4区ではオクラ，糊麻は7月28日に，トロロアフヒは8月11日に着蕾をみたが，8月18日におけるトロロアフヒの着蕾数はオクラ，糊麻のそれらよりも稍々多い傾向を示した．5，6，7区では3作物共に4区と略々類似の傾向を示すが，唯7区では3作物共に着蕾の時期及びその数が多少遅延及び減少の傾向を示した．8月18日における着蕾数に関し，3作物間の差の有意性につきt検定を行ったが，何れも有意性は認められない．

Ⅲ．摘　　　　要

(1) 人工的に作られた各種pH土壌に於けるオクラ，トロロアフヒ及び之等の間に出来た複二倍体である糊麻の3作物につき生育の状態を比較研究した．

(2) 酸性及びアルカリ性土壌の作製には夫々硫黄華及び石灰を用いた．

(3) pH 2.8以下では3作物共に発芽しない．発芽開始は pH 4.8～5.6では3作物共に殆んどおそくならないが，播種後39日目における発芽生存数は標準区より減少する．而して発芽生存数は糊麻が最も多く，トロロアフヒは0或はそれに近い．従ってこの程度の酸性土壌における発芽後の抵抗性は糊麻が最も強く，次にオクラ，トロロアフヒの順といえよう．

(4) pH 7.6～8.0では発芽開始は3作物共に標準区に比し若干おそく，発芽生存数は3作物間に著しい差異はなく，共に標準区のそれと略々同じである．pH 11.0～11.8では3作物共に発芽は遅延し，発芽生存数も減少する．その抵抗性は糊麻がオクラ，トロロアフヒより顕著に強い．

(5) 発芽後本葉を出す個体数は pH 4.8～5.6及びpH 11.8以下のアルカリ性土壌では糊麻が最も多く，オクラとトロロアフヒは殆んど同じである．

(6) 発芽後の夭死数はpH 4.8～5.2では3作物共に著しく増加するが，その中で糊麻が最も少く，トロロアフヒが最も多い．

(7) 幼植物の草丈はpH 4.8～5.2の酸性土壌では3作物共に著しく影響を受けて低い．pH 7.0～7.6のアルカリ性土壌では3作物共に草丈にたいした影響は認められないが，pH 7.6—8.0では稍々著しく影響を受けて草丈は低くなる．

(8) 幼植物の本葉は pH 5.7以下では3作物共に1枚もなかった．本葉数はpH 7.6～8.0を境にして，草丈の場合と同様の影響を受けて，3作物共に少くなるが，3作物間の差異については本実験の範囲内では不明である．

(9) 根長はpH 4.8～5.2では3作物共に顕著に短い．pH 8.0或はそれ以上ではオクラ，糊麻間には大差ないが，トロロアフヒは最も短い．且つ3作物共に根は正常な発育を遂げず，縮れた細根のみを生じた．

(10) 草丈の伸長の割合はpH 11.0～11.8では糊麻が顕著に良好で，オクラとトロロアフヒとの間では差異は認められない．pH 8.0以下のアルカリ性土壌では3作物共に殆んど影響を受けない．

(11) 本葉数及び着蕾数は pH 7.2～8.0では3作物共に殆んど影響を受けず，トロロアフヒが最も多い．着蕾数はこの範囲の pH では3作物間に差異は認められない．

Ⅴ．引　用　文　献

(1) 香川冬夫，1944：新作物糊麻について，日本作物学会講演会発表及び個人出版．

(2) 桑田晃，1947：育成複二倍体作物とその両親作物との生理生態学的性質の差異について，（予報），京都大学農学部講演会発表．

(3) ———，1950：同上(第VI報) 特殊土壌に於ける生育について，香川農業専門学校研究報告，第2巻，第1号

Résumé

(1) In artificially made soil showing different pH values, studies were made on the growth of Nori-Asa (glutinous-hemp), an amphidiploid crop raised between *Abelmoschus esculentus* and *Abel. Manihot*, in comparison with those of its parents.

(2) PH values of the soil were controled with sublimed sulphur or slaked lime.

(3) In the soil below 2.8 pH, no seeds have germinated in each crop. In the soil at 4.8—5.6 pH the beginning of germination of the three crops was scarcely delayed. But the number of plants survived after germination to the 30th day after sowing seeds was less in each crop than in the control. The died plants were the most numerous in *Manihot*. Accordingly the resistance to acid soil was the highest in Nori-Asa, medium in *esculentus* and the lowest in *Manihot*.

(4) In the soil at 7.6—8.0 pH, the beginning of germination of the three crops was somewhat delayed, while the number of plants survived after germination was almost the same in each crop and also in control. In the soil at 11.0—11.8 pH, the germination was delayed and the number of plants survived after germination decreased in each crop, but the resistance to alkaline soil was the highest in Nori-Asa.

(5) The number of plants producing the leaves after germination in the soil at 4.8—5.6 pH and below 11.8 pH was the most numerous in Nori-Asa as well as in control.

(6) The number of plants died in young after germination in the soil at 4.8—5.2 pH increased in each crop, its degree being the lowest in Nori-Asa This degree in the soil below 8.0 pH was not less than the control in each crop.

(7) The height of young plants of the three crops in the soil at 4.8—5.2 and 7.6—8.0 pH was checked, but that in the soil at 7.0—7.6 pH was not influenced.

(8) In the soil below 5.7 pH, no leaves came out in each crop. The number of leaves of young plants in the soil at 7.6—8.0 pH or more decreased.

(9) The root length was very short in each crop in the soil at 4.8—5.2 pH. In the soil at 8.0 pH or more, the root has not developed normally and has frizzled in each crop.

(10) The growth of the plant height of the three crops was not influenced in the soil below 8.0 pH. And that in the soil at 11.0—11.8 pH and below 5.6 pH was checked. But the growth was the best in Nori-Asa.

(11) In the soil at 7.2—8.0 pH, the number of leaves and flower-buds did not decreased in each crop, and they were the most numerous in *Manihot*, and the number of pods was almost equal in each crop.

清教主義の一考察

—十七世紀新英洲—

大西鋭作

A study of Puritanism

—The 17th Century New England—

By Eisaku ONISHI
(Assistant Professor of History)

(Received April 16, 1954)

I

清教主義は十六世紀後半英国教会内の一つの運動として始まった．それは英国教会制度の改革の為の運動であった．1530年代に英国教会はローマ法王と関係を断ち，エリザベス治世の始めまでに革新の方向に或程度進み，プロテスタントとなっていた．清教主義は，改革は尚継続されるべきであり，残存の弊風は英国教会から排除されるべきであり，カートライトの言葉を用うれば——その言葉は清教徒の標語となり，反対者に対しては揶揄的な意味に解せられたが——基督教会は 'pure and unspotted' に復帰されるべきであると主張した.(1) これに対して，アングリカニズムはエリザベスの行った改革に満足し，改革は現状で止まるべきとした．

かくして始まった清教主義は英国宗教改革の改革と云われて，アングリカニズムと特別対立するものと考えられるが，然し両者は共にプロテスタントである点を除けば，中世的伝統の上に立つ教会文化で多くの点で一致していた．一般に十六世紀・十七世紀のプロテスタンチズムは，十七世紀末以来の近代プロテスタンチズムと区別して考えられるべきで，前者のプロテスタンチズムの性格につき，トレルチは次の様に説明する．「ルター派及びカルヴィン派の古い生粋のプロテスタンチズムは，全現象としてみれば，その反カトリック的救拯教義にもかゝわらず，徹頭徹尾中世の意味において教会的文化なのであって，国家と社会・教義と科学・経済と法律を啓示の超自然的な規準に則って秩序づけようとし，中世のように到るところで自然法をも，神の法と同じものとして組織化している.(2)」この規定は十六世紀・十七世紀初期の清教主義及びアングリカニズムにも，多かれ少なかれあてはまる．

清教主義はアングリカニズムと共に，目に見える世界は神の直接のそして絶えざる導きの下にあり，結果は自然の原因—所謂第二次因—によって作り出されると見えるが，例えば太陽の昇ること・石の落ちること・心臓の鼓動と云った事件でさえ，実際の支配は神の直接の管理する所であると尚信じていた．又両者は，すべての知識は一つであり，生命は統一されて居り，科学・経済学・政治理論・美的標準・修辞学・芸術のすべては，創造の実在即ち神の光栄え向っての価値のヒエラルキー的等級に於いて，組織されていると信じ，すべての人間活動はその目標によって規制されると考えた．彼等は，宗教は学問と論理的説明によって解されるとし，神から直接に啓示を受けることが出来ると主張した所の彼等の所謂「狂信」・「熱狂」なるものに対しては，断乎反対した．彼等は理性と信仰・科学と宗教・地上の支配と神の統治との完全な調和を求めていた.(3)

かゝる中世的思惟の上に立つ両者は本質的に多くの点で一致していた．ミラーの見解によれば，清教徒の文化を全体として見る時，その知的生活・科学的知識・道徳・慣習・観念・偏見の約90%はすべての英国人のそれであった.(4) かくして清教主義は先ず何よりもスチュアート時代の社会の子であり，その文化思想の多くはアングリカンのそれと同じであったことに注目されねばならぬ．従ってそ

の改革運動はその時代の英国の文化と国家の限度内での改革を目的としていたのであり，その教義の基礎的観念は当時の一般プロテスタントに共通したものであった.

清教主義とアングリカニズムとはかく本質的に多くの点で一致していたが，然し清教主義をして清教主義たらしめたものがなければならぬ．ミラーの云う残りの10%の相異点とは何を意味したか．両者は共通の地盤の上に相並んで進んだ後，如何なる処で，最後的な宗教的思想的分裂を来たしたか．ミラーの見解(5)によるとその相異点は聖書の権威に対する考え方の相異にあった.

清教徒は，聖書即ち神の啓示の言葉がすべてについての神の言葉であり，完全な法律であり，すべてについての絶対の法典であると考えた．彼等にとっては，聖書は十分に明白なものであり，判然としたものと考えられ，正しい学問のある者は，推断と解釈との正しい法則に従って，すべてのものに関し，即ち神学のみならず，倫理・衣裳・利益・結婚・裁判に於いて，その意味と内包を確証することの出来るものであった.

アングリカンはピューリタンの考え方を，厳しい純理論的なそして全く不当な聖書の権威の拡張と考えた．神はすべての些細な事柄に関してまで，人間に鉄の法則を示すことを意図しなかった．神はそれを人間の理性の判断に任せた．境遇と妥当性の考慮に，調和と適当性の決定する所に任せることを意図した．神の摂理に於いて，神が人間に与えた理性を通じて，自然を支配する法則を通じて，神は人に教えることが出来るし，又教えている．神は聖書については，それによらなければ，人が知ることの出来ない事柄のみに干与している．アングリカンにとっては神の意志の啓示は多様性であった．神は偉大な光即ち太陽の光線の如きもので，いろいろの光線をいろいろの方向に発している．その各々は神の神格の一つの部分的啓示である．その一つは理性の法であり，自然の法であり，美の概念であり，又神の日日の摂理である．そして聖書はその中の一つに過ぎない．即ちアングリカンにあっては，聖書は最小の啓示にまで限定される．かゝる考え方が十七世紀アングリカンの思想の基礎をなしていた所で，又その点が取り分けピューリタンの信ずることの出来ない所であった.

以上の両者の相異点が単にアカデミックな論争に止まっていたならば，所謂 'Puritan Exodus' は起らなかったであろう．然しピューリタンが聖書研究の中に発見した重要な一つは，聖書が目に見える教会組織に対する完全な形式を含んでいたことであった．アングリカンは此を否定した．リチャード・フーカーは云う，「人々がいろいろの結合をするに当って従うべき多くの種類の法則がある．教会政体に於いては，人々は聖書に全然従うことはない．基督は教会の形式を，政治的考慮なり各国のそれぞれの伝統によって決せられる様に任した.」

かくしてミラーによれば，'Puritan Exodus' の理論的支柱は，彼等が英国教会に対する彼等自体の教会制度の具体的綱領 (Congregationalism) を持つに至った事にありと為す.(6) ピューリタンがコングレゲイショナリズムに到達していたことは，これこそ両者の大きな相異点をなした所であった.

II

清教徒がコングレゲイショナリズムに到達したことはアングリカンとの訣別を意味し，彼等が移住して行った新英洲の社会に，彼等の抱いた難しいスコラ的教義よりも，大きな影響を及ぼしたものであった.

コングレゲイショナリズムは元来セパラチストに起源を有するもので，それはルーテルの所謂 the priesthood of all believers の教義に含まれる論理の決定的表現であった．その性格についてパーリントンは云う，「彼等は聖書の原文に固執して基督教のデモクラシイーの概念に真直ぐに向った．若し真の教会が聖徒の集合であるとするなら，若し聖徒が神の目から見て平等であるなら，何が故に平等の原理がコングレゲイションの管理に行われないか．真の教会が，王の王に対する忠節を認めた，キリストを中心とした兄弟の集りであるとすれば，如何なる聖書上の権利によって，世俗の権威が兄弟

のやさしい良心を支配するか.[7]」

清教徒の到達したコングレゲイショナリズムは、彼等自身としては自らの聖書解釈による理論づけを持っていたが，それは明らかにセパラチストの流れを引くものであった．然しセパラチストの有した革命的原理は彼等の中世的性格の包容出来ない所であった.

コングレゲイショナリズムの古典的理論を最初に公表したのはロバート・ブラウンである．ブラウンの思想から1630年までに清教徒はアングリカンとの闘争の間に如何に彼等の思想を発展さし、新英洲コングレゲイショナリズムの理論を作って行ったか．これについて主としてワーテンベーカーの見解に従ってその思想の発展を見る.

ブラウンの思想の要点は、真の信徒の団体は自ら結合し神との契約によって基督の教会を構成する．僧職授与 Ordination は必要でなく、各コングレゲイションは自ら牧師を選ぶ権限を聖書から与えられている．世俗政府との関係については、役員は何等宗教上の権威を持つべきでなく，彼等は普通のキリスト教徒と同じであるべきこと．これは極端な地方分権的な組織であるが，かゝる組織から起る弱点を匡正する方策として、各コングレゲイションの代表者から成る総会が必要である．然し各コングレゲイションはお互に他を支配することは出来ないが，この総会に於いて友情ある勧告・意見は歓迎されるべきである.

ブラウンの後継者ヘンリー・バローは，ブラウンより貴族的な考えを発展さした．コングレゲイションは独立でなければならないと云う点ではブラウンと同意見であったが，コングレゲイションにあっては権威は信徒の団体にあるのでなく、思慮ある牧師・長老・教師の手中に置かれるべきであるとした．此等の役僧は神の教えが真に教えられ、実行されるべく，又人民は進んで服従されるべく，注意しなければならない．バローはブラウンの抱いたコングレゲイショナルなデモクラシイーに対して，プレスビテリアニズムの長老の貴族主義を取り入れた.[8]

然し英国の清教徒の大多数はセパラチストではなかった．彼等にとっては英国教会が如何に腐敗していようと，それは神の教会であり，捨て去ることも無視することも出来ないものであった．すべての善き人は寧ろ強力にあらゆる手段によって，その改革に努力すべきである．かゝる清教徒の指導者は有名な学者であるトーマス・カートライトであった．彼はブラウンの独立組合教会の概念には何等の共鳴も感じなかった．そしてピューリタンが英国教会で支配権を獲得する可能性を信じていた．然し改革運動が遅々として進まず、国立教会は依然として王により大司教・司教を通じて支配されている事実は，カートライトをして半コングレゲイショナリズムとも云うべき方向を取らざるを得ざらしめた．即ち各コングレゲイションは牧師の選択に参与すべきである．役職に不適任な者・礼拝に関し共鳴出来ない者を上から押しつけられない為に、各コングレゲイションは牧師の選択に参与すべきである．ジェームス一世即位後の Hampton Court 会議に失望した清教徒はいやいや乍らコングレゲイショナリズムにその保護を求めざるを得なくなった．かくて司教が聖徒の日を遵守し祈禱書を用うることを命じた時，コングレゲイションの権利を侵害していると考えられる様になり，更に一歩進んで，コングレゲイションが国立教会の権威によって存在することを否定するに至ることは必然的であった．彼等の中にはセパラチズムにはっきり反対し乍らも，ブラウン，バローに拠り所を求めて，神との直接の契約を結ぶ人達が出て来た.

ウイリアム・アムスは十七世紀の始めにおいて清教徒の意見を形成するに当って，指導的地位にいた．彼は新英洲コングレゲイショナリズムの父と考えてよい．[9] アムスは国民的教会を主権を有するコングレゲイションのゆるい聯盟に引き下げる．彼は云う，「教会は一つの公教的教会ではない．信仰を告白する者の団体なり，コングレゲイションがあれば，それだけの教会がある.」 教会を意味するギリシヤ語は国とか州とか或は監督管区の一つの団体を指したものでなく，唯一つのコングレゲイションのことを言っている．「此の故に同じ国・州のいろいろのきまったコングレゲイションは複数

で教会と常に呼ばれる．小さなコングレゲイションの依存すべき大きな教会の制度については，新約聖書には何も触れていない．然し個々の教会は共同に事をする必要がある為に，相互の聯合と協力を宗教会議の形で結んでよいし，又しばしばそうすべきである．かくして個々の教会はお互の同意と相互の援助を適当な範囲で為すことが出来る．然しその結合は一つの教会の新しい形式を作り出すことになってはならないし，又基督が彼の教会に与えた自由と権力を奪い去ってはならない．」又牧師任命についてはそのコングレゲイションに属すべきものであり，正しくはコングレゲイションの選挙によるべきである．

カートライトにとっては英国教会は神の一つの教会であった．然しアムスにとってはそれは神の多くの教会のゆるやかな聯合に過ぎなかった．然し彼等は，教会の結合力と力は世俗政府によって達せらるべきであること，即ち世俗政府の義務はその権威によって，すべての虚偽の牧師，自由意志の宗教・虚偽の礼拝を抑え根絶し，神の言葉のあらゆる点をその法律によって確立し支持することであると云う点では一致していた．

ジェームス一世の治世の終る前に，英国のコングレゲイショナリズム即ち新英洲へ移植されたコングレゲイショナリズムは，其の最後の形態を取った．その考えは次の如きものである．各コングレゲイションはそれ自体で一つの教会を作る．その権威は何等国の或は国際的な団体から得たものでなく，直接神から得たものである．英国教会は承認するも，それはコングレゲイションのゆるやかな聯合に引き下げられた．コングレゲイションは宗教会議に支持と勧告を受け・与える為に代表を送ることが出来るし，又しかあるべきである．此のゆるやかに結ばれた団体は然し世俗政府の支持により，敬虔な正統な信者たる役員により——彼等の義務は真の信仰を支持しすべての他のものを鎮圧することである——統一を得るのである．教会法のみならず市民法は聖書に基づかなければならない．神の言葉は大小あらゆる事の決定に於いて，人間の言葉に取って代るべきであるから．真の教会にとって本質的なものは敬虔な学識ある牧師である．ヒエラルキーはあってはならないし，又礼拝上の儀式・偶像の使用・白法衣の着用は放棄されるべきである．[10]

III

アムスによって組織された清教主義の新英洲の代弁者は，ボストンのジョン・コトン，ドチェスターのリチャード・マサー，ニュー・ヘブンのジョン・ダベンポート，コネティカットのトーマス・フーカーであった．彼等は英国の批評家の非難に対して，新英洲コングレゲイショナリズムを弁護していたが，1646年の ‘Cambridge Synod’ に於いて彼等の立場を明確にした．此の会議はマサチュセッツの総会議が召集し，マサチュセッツ，プリマス，ニュー・ヘブン，コネティカット諸植民地の教会がその牧師なり代表者を，「彼等が必要であり適当と考える様な教会政体及び紀律の問題を，神の言葉によって議論し明確にする為に其処に」送る様に招かれた．此の宗教会議は所謂 ‘Cambridge Platform’ として知られる綱領を起草し，彼等のコングレゲイショナリズムの作り方を宣言した．この綱領は単にそれまでの新英洲コングレゲイショナリズムの父祖達の実行して来た経験をまとめたものであり，又アムスの理論の公認でもあった．即ちその綱領は地方教会の契約的起源・コングレゲイションの自律性・聖書の唯一の権威・諸教会の協力・世俗政府の義務を規定していた．[11]

新英洲コングレゲイショナリズムはセパラチズムから多くの理論を借りていた．その契約論・コングレゲイションの自律性は，形式的にはセパラチズムのそれと一致する．そしてその契約原理は政治社会の契約思想に発展し，新英洲の社会に大きな影響を及ぼすものであった．然しそのコングレゲイショナリズムはセパラチズムとは本質を異にしていた．

先ず第一にセパラチズムは国家教会を否定し教会と世俗政府の分離を主張して居り，そのコングレゲイションの法式は官製の信条と教会の統一を否定していた．これに対し新英洲コングレゲイショナ

リズムは明らかに国家教会を認めた．選挙権を教会員に限ったこと，教会の出席はすべての住民に強制されたこと，牧師の維持は世俗政府の負担であったことは此のことを明らかに示している．世俗政府の役員の義務は真の信仰を支持し，すべての他のものを鎮圧することであるが，彼等の義務は要するに信仰の統一であり，それに違反するものを世俗の権力を以て鎮圧することであった．Cambridge Platform はこれを明瞭に述べている．即ち「偶像崇拝・瀆神・異端・不正な有害な意見を洩らすことは，世俗当局者によって抑制され罰せらるべきである．」[12]

新英洲コングレゲイショナリズムは教会の契約説を認めた．然しその実体はデモクラチックなものでなかった．その契約は神の道を歩くことを契約するのであって，その契約の意味する所は教会的規律と道徳の強化となって現われた．信徒は教会の役僧を選挙した．けれども彼等は唯役僧を選んだだけであって，役僧を抑制することは出来なかった．教会統治の中枢機関は長老であった．清教徒の考えによれば，「教会統治は役僧の手中に置かれている．役僧とは長老である．コングレゲイションを統治するものは基督の意志であるが，基督はその意志を長老に啓示し教会員には示さなかった．」[13] 教会に於ける役僧の地位が以上の如く神権的なものであったとすれば，かゝる教会はコングレゲイショナリズムの本質から離れたプレスビテリアニズムと云わねばならぬ．教会の貴族主義は更に教会員の選択に於いて一層徹底したものが示された．

教会員は此の国の政治に発言権を持ち，その教会の役僧を選ぶ権利があるとすれば，清教徒にとっては誰れでもを教会員にすることは，彼等のシオクラシイーの基礎を脅かすものであった．かくて有権者である教会員の選定には厳しい高い標準が置かれた．教会員は聖徒 saint であることが要求された．聖徒とは如何なる程度のものであるか.「宗教の教義の知識を持ち，悪評判のない者であることは勿論，信仰と懺悔の告白をなし聖書の言葉に忠実に従う者である．かゝる者が神の思し召しによって聖徒とされる．」[14] 誰れが聖徒であり真の信仰の人たるかは，実際にはその教会の役僧即ち牧師・長老の決定する所であった．長老が推薦した時はその者の加入は確実であった．形式的には兄弟の同意がなければ長老のみの力では加入出来なかった．然し実際の決定は役僧が行い，コングレゲイションは同意することが義務と考えられた．[15]

新英洲清教徒は教会の自律性を認めた．然し一方諸教会のゆるやかな聯合による「兄弟の助言と援助」の為に，宗教会議の必要を認めた．この宗教会議は，「個々の教会の自由を侵害する為に意図されたものでなく，個々の教会を神の言葉の正しい実行に於いて指導し強める為の神の言葉から，」[16] 意図されたものであった．かく諸教会の自律性を認め，宗教会議は権威なき形式を取ったが，[17] 諸教会の意図と宗教会議の意図が一致していたとすれば，その概念に於いて宗教会議は一つの教会の象徴であり，中世的統一の性格を持つものと云わねばならない．

かくて十七世紀新英洲コングレゲイショナリズムは，セパラチズムの進歩的要素を取り入れ乍ら，その中世的性格はセパラチズムを単に形式化した（矛盾を含み乍らも）と云うべく，新英洲清教徒の代表者の一人の云った次の言葉“a speaking Aristocracy in the face of a silent Democracy”[18] はよくその性格を示したものと云うことが出来る．

註(1) Puritan の言葉が最初英国に現われたのは1566年頃で，一外国人の目撃者が 1568 にロンドンから，「それに属する人達から ‘Pure or stainless religion’ と呼ばれた新しい宗派が，発見された．」と通信した．Encyclopaedia of the Social Science (Seligman), Puritanism.

(2) トレルチ（西村貞二訳）近代世界とプロテスタンチズム 38, 39頁．

(3) Miller and Johnson, The Puritans, pp. 9—15参看．

(4) Ibid., p. 7.

(5) Ibid., pp. 41—55参看．

(6) これについては異説がある．C. M. Andrews は，「プリマス植民地を建設したピルグリムズの偉大さは，

新英洲植民地の最初の開拓者であったことと，その後の新英洲諸植民地の教会生活に及ぼした影響であるとし，コングレゲイショナルな教会制度及び礼拝の方法がマサチュセッツ及びコネチィカットに於いて認められる様になったのはピルグリムズに負うていた.」(The Fathers of New England, p. 19.) と云う. 又 Parrington もボストンの指導者が新大陸で社会秩序を新に建てようとする問題にぶっつかった時，彼等はプリマスのコングレゲイショナリズムの形式を承認したとして，ピルグリムズの影響によって始めてピューリタンがコングレゲイショナリズムの傾向を採用したとしている. (Main Currents in American Thought, pp. 16—17.) マサチュセッツ植民地で，最初にコングレゲイショナリズムの形式を教会制度に採用したのはサレムであった. サレムは 'Puritan Exodus' に先立って, 1628年に建てられた植民地であったが，その冬多くの病人が出て非常に困却した際，当時新英洲の唯一の医者であったプリマスの執事 deacon サムエル•フラーに援助を求めざるを得なかった. サレムの知事エンディコットは，フラーの親切な処置に感激し，以前からプリマスのセパラチストに抱いていた偏見を改め，コングレゲイショナリズムを採用した. これが新英洲に普及したコングレゲイショナリズムの始めである. (H. L. Osgood, The American Colonies in the 17th Century, pp. 204—205; W. W. Sweet, The Story of Religion in America, p. 49; J. T. Adams, Founding of New England, p. 131 参看.

(7) V. L. Parrington, Main Currents, P. 9.

(8) ジョン・コトンは後に，新英洲のコングレゲイショナリズムはブラウン或はバローに，何物かを負うていることを否定したが，彼の教会は勿論マサチュセッツの教会は部分的にブラウンのコングレゲイショナリズムの契約論とバローの長老主義に立脚していた.

(9) 新英洲に行われたカルヴィニズムの形式は所謂契約神学であるが，その英国の指導的主唱者はウイリアム・アムスであり. 新英洲に於ける最も有名な代表者は ジョン・コトンである. R. B. Perry, Puritanism and Democracy, p. 93.

(10) ブラウン，バローのコングレゲイショナリズムから新英洲コングレゲイショナリズムえの発展については主として Wertenbaker, The Puritan Oligarchy, pp. 20—27 参看.

(11) Sweet, op. cit., p. 55; Parrington, op. cit., pp. 23, 24 参看.

(12) Parrington, p. 25; A. B. MacLear, The Early New England Towns, chap. VI. 参看.

(13) Wertenbaker, op. cit., p. 63.
タウンの役人は毎年選挙されたが，役僧は一度選定されたら，その地位に一生就いた. MacLear, p. 145.

(14) Wertenbaker, p 64.

(15) Ibid., pp. 66—67 参看.

(16) Ibid., p. 73.

(17) プレスビテリアニズムにあっては二つ或は二つ以上の教会は結合して長老会 Presbytery を構成し，長老会の上には地方宗教会議があり，更にその上に全国宗教会議即ち総会議があった. 個々の教会は直接或は間接に代表されている上位の権威によって支配された. R. B. Perry, op. cit., p. 105.

(18) C. F. Adams, Mass.; its Historians and its Histoy, in Puritanism in Early America by Amherst College, p. 53. その清教徒は Hartford の Rev. Samuel Stone である.

Résumé

Puritanism and Anglicanism were both based on the cultural traditions of the Middle Ages. So, the chief elements in Puritan culture and the foundations of Puritan thought are those of Anglicanism. But what then was the essence of Puritanism? The most important difference between Puritanism and Anglicanism was that the Puritans discovered through their study of the Bible that it contained the perfect constitution for the organization of the visible church——Congregationalism, but the Anglicans denied that.

Congregationalism originated in Separatism and was the expression of the logical deductions from the revolutionary premise of the Reformation. The congregationalism which the Puritans gained and transplanted in New England was essentially different from that of the Separatists. New England Congregationalism was "a speaking Aristocracy in the face of a silent Democracy."

民衆に対する二つの相反する見解

福 家 真 木 太

Two different views on the Masses

By Makita FUKE

(Lecturer of Philosophy)

(Received April 30, 1954)

I

キリシヤの大哲プラトンは，その有名な国家篇に於て，彼の抱懐する理想国を描いている．プラトンの理想国は，完全に統一調和のとれた正義の支配する全体主義の国家である．そこには三つの階級があり，最上位には真理の認識に到達した哲人が，統治者階級として国政を綜覧し，次位には守護者階級が国家の防衛に当り，最下位に庶民階級が生産業にたずさわる．この国には厳重な一人一職主義が守られ，各自他の領分を犯すことなく，自己に与えられた職務を忠実に遂行するを以て本旨とする．それ故国家の構成員各々が有機体のそれぞれの部分の如く，全体の福祉の為に努力すべく規定せられているのであって，資本主義国内に於けるように，個人の生活の為に或る職業に従事すると云う考えは全く排除せられる．統治者階級には叡智，守護者階級には勇気，庶民階級には節制の徳が主として割当てられ，各々の階級が最もよくこれらの徳を発揚して，全体として正義の徳が最もよく実現せられるように，各自が自己の職務に励精する時，理想国は最もよく理想国たり得るのである．この理想国の全体主義的性格は，統治者守護者二階級に対する，財産並に婦人子供の共有に最もよく現れている．従って家族制度は全廃である．家族制度の存置を許すことは，個人の意識が家族なる全体に志向して，国家と云う全体に向うことを妨げ，以て国家の調和統一に害をなす．このことをプラトンは明敏にも洞察した．国家の統一の為には，家族制度をも廃止し，国民に対し単なる個人の為の生活を否定したのである．蜂や蟻の社会程徹底した有機体的統一を人間の社会が保ち得るや否や疑問であるが，プラトンはかくの如く「国全体が出来る限り一つであること」がよいと考えたのである．「けれども国は一つになることが或る程度以上に進んでいけば，もはや国でなくなるということは明かである．何故なら国はその本性上一種の多数であって，より以上に一つになれば，国は国たることを止めて家になるだろうし，家は人になるだろうから．」(アリストテレス政治学1261a) それはとに角極端な個人主義否定がまた個性否定個人の幸福否定を招来しはしないかと云う疑問は当然起る．然しこれに対しプラトンは単なる個人的享楽を幸福とは考えない．全体の福祉に，正義の実現に貢献することに，無上の幸福が見出されると考えるのである．（全体へ帰依することによって個の個たる所以が最もよくあらわれるとすれば，或る意味に於てプラトンは個人主義否定であるが個性否定ではない，むしろその反対であると云う解釈もなり立つが今はこの問題に立ち入らない．）

以上がプラトンの理想国の大体の模様であるが，これを現代の社会主義国家と比較して見たい，勿論対照的な意味に於て．先づ社会主義国家に於ても三つの階級を見出すことは困難でない，即ち一握りの上層指導部と共産党員と一般人民と．そして社会主義国家の指導者が，プラトンの所謂哲人王に対応して，実際政治だけでなくて，唯物論の理論に於ても指導者であることは興味深い．（但しその軽重に差はある．プラトンに於ては認識が先位するが，社会主義国の指導者に於ては実践が優位する．）又一方は極めて小，他方は極めて大であると云う相違はあるが，共に全体主義国である．共産主義（その名称からして全体主義を前提する）はその哲学的基礎である弁証法的唯物論乃至史的唯物

論の当然の帰結として，プラトンの理想国同様，有機体的全体主義(個性の自立を認めない全体主義)たらざるを得ない．唯物論的認識論は意識は物質の模写乃至反映と考える．この模写説は素朴実在論より徹底した模写説である．知覚内容が外物の模写たるは云う迄もないが，これが受容形式たる空間時間思惟形式たる範疇も共に物質の存在形式の反映であると云う．カントに於ける認識能力の受容性の側面は勿論，自発性の側面も亦物質の反映となる．例えば現在人間は或る出来事を思惟するのに因果性の範疇を用いることは確かである．然し原因結果などの概念をもたない原始人もいる．何千年にわたる長き経験の結果，人類は因果性を先験形式として用うるようになったのであると唯物論的認識論は云う．こゝ迄模写論的立場を徹底させれば，唯物論は或る意味に於て整合性を得るが，反面認識主観の独立性は脅かされる．意識そのものが物質の働き，物質の模写なのである．認識主観そのものが自然の反映なのである．かゝる立場では，人間の自発性も真に自発的なものでなく，単に主観に然か思われているだけで，真実は受働的なものとなる．結局個性は否定せられざるを得ない．これに反し観念論は，仮令それが誤謬であるとしても，人間の独立性人格性を想定するのに都合がよい．また唯物史観が個性否定となることは云う迄もない．人間は生れ落ちると，個々の人間の意志とは独立に発展する社会関係に入ると云うのであるから．

次にかゝる全体主義の当然の帰結として，家族制度教育制度に迄徹底した統制が行われることになる．プラトンの理想国に於ては，有能なる戦士や統治者を養成する為，極めて厳格な統制が文芸教育について行われるのであるが，この点何れの社会主義国に於ても同様であろう．又現在ソ連邦に於て家族制度がないのではなかろうが，共産主義の理想は将来これを廃止するにあると思われる．「家族の廃止！共産主義者のこの恥知らずな意図に対しては，もっとも急進的な人々でも激昂する．」「いずれにせよ共産主義者のいわゆる公認の婦人共有とやらに対して，わがブルジョアたちのしめす高潔な義憤ほどわらうべきものはない．」などの文句が共産党宣言にある．両極端は相似ると云う諺の通り，全く対蹠的な哲学に基礎を置く両国家形態の間に相似た点がある．

2

全体主義国に於ては厳格なる階級組織の下に厳重なる統制を必然とするのであるから，全体主義者は人間の天賦の差を主張する考え方並に性悪説に左袒するものと云い得る．これに反し自由主義的民主主義或は権力支配を排する無政府主義は，自由平等の理念及び性善説を基礎とするものと考えてよかろう．(勿論一概にこうと許り云い得ないのであるが)．全体主義者プラトンは完全に性悪説の考え方に立つ．「睡眠中に頭をもたげる欲望だよ，魂の他の部分，つまり理性的であり，おとなしくて欲望を抑制している部分が眠り，腹一杯飲み食いした為に，野獣的で粗暴な部分が跳ねあがり眠りを押しのけて進もうとし，自分のやり口をやりとげようとする場合にはね，御承知のように，そのような場合にはそれは何でも敢てする，すべての羞恥心と叡智とからすっかり解き放されているのだからね，つまり母親とだって他の誰とだって，いや神様や動物とだって抱きつくような妄想をおこして憚らず，何を殺してならんとも思わず，何を遠慮して食べまいとも思わない．一言にして云えば，馬鹿なことも無恥なことも何一つしないことがないのだ．」(プラトン国家572岡田正三訳) プラトンによれば，すべての人は，最も理性的な人でさえ，限りない享楽欲，野獣性の素質を有する．これが魂の理性的な部分が休息する睡眠時に活動する．かゝる考え方から当然個人にあっては欲情の節制，国家にあっては文芸の統制即ち神々の不徳を物語る神話，放恣なる饗宴を描いたり悪人が登場する劇や詩の放逐を主張する結果になる．

古今の哲学者中ヘラクレイトス，プラトン，ニーチェ，ショーペンハウエルなどの名を挙げると，彼等の間に一脈相通ずる性格が感ぜられる．それは彼等が貴族主義者で大衆を蔑視することである．この点についてはニーチェが最も極端である．「人生は悦楽の泉である．しかるに，愚衆が来って共

に飲む時，すべての泉は汚毒される．われは一切の純潔なるものを愛する．われは汚穢なる者たちの歯を剥きだして笑う口と飢渇とを見るに堪えない．かれらはかれらの眼を泉の中に投げた．いまや，いとわしい笑が泉の中よりわが方へと反映する．かれらは清き水をかれらの淫蕩を以て汚毒した．かれらがかれらの汚らわしい夢を悦楽と呼んだとき，かれらは更に言葉をも汚毒した.」（ツァラトゥストラ第二部愚衆竹山道雄訳）かゝる言葉はニーチェに数多く見出される．プラトンは斯くの如く辛辣苛烈ではないとしても、極めて皮肉な譬喩で民衆俗流政治家及び似而非哲学者などを諷刺している．「多くの船についてであるにせよ，或は一つの船についてであるにせよ，次のような出来事が起る場合を想像してごらんなさい．大きさと力とに関しては実際あらゆるものを凌駕するが，然し耳の遠い一人の船主がいる．この船主は亦視力が弱く，航海に関する知識についても心得がない，船員達はどうかと云うに，各舵取りの職は自分が司るべきものだと考えて，この職を回ってお互に争っている．然し船員達の誰も嘗ってこの技術について学んだ事がなく，その師匠が誰であったかも何時学んだかも告げることが出来ない．のみならず船員達は、操舵の技術は一般に習得し得ないものだと主張し，誰かこれを習得し得るものだと主張するものがあったら，即坐にこの人をひき裂こうとする，更に船員達は絶えず船主の所に押しかけ，船主をして自分達に舵をまかせるように，あらゆる策謀を行う．そして自分達でなく，他の人々が船主の好意を得るようなことがあったら，その人達を打殺すか或は船から抛り出し，船主を眠り薬か酒或はその他の手段によって，自分の力の中におさめ，それから自身船の指導権を引受け船中の事はすべて処理するに到るであろう．かくして船員達は，かゝる人にふさわしく，飲めや歌えの大騒ぎをしながら航海する．その上彼等は，船主を説得するか或は船主に暴力を加えることによって船の支配権を手中におさめる努力をなした際に有能な助力者として振舞ったものは誰でも，船の事や操舵術並に船の装備に関する事柄に深く通じたものとして賞讃する．然し彼等の意に従わないものは役立たずとして非難する．真正の舵取りたるものは，彼が真に船を操らんとする場合には，年や四季風の動きやその他の専門に属するすべての事に対して，入念に気をつかわなければならないものだと云うことさえ，彼等船員達は知らない．真の操舵術そのものに関しては，船員達はむしろこの技術の習得習練は舵取りの地位の獲得とは相容れないものであると信じている．従ってこのような出来事が船中で行はれる場合，真実に操舵の知識を有するものが，そのような事情におかれた船の乗組員から本当に星を見る人だ，おしゃべりだ，自分に無用だとよばれるのは当然と思わないかね.」(プラトン国家 488)　この譬喩で大きさと力とに於てはすべてのものを凌駕するが，耳が遠くて眼が悪く，船のことについての知識もない船主とはアテナイの民衆である．絶えず船主をとり巻いて迫り，舵をわたすことを強請する船員達とは，政権を手中におさめる為に如何なる策謀をも辞せない政治家達である．天文気象等航海術に関して心得があるが，却って無用の長物としてうとんぜられる真正の舵取りとは哲学者達をさす．そして船員達は航海に関する技術の真面目なる研究は、舵取りの地位につくことゝは全然別個の問題であることを知っている．舵取りの地位につくには、力と大きさに於ては優れているが，耳は遠くて眼が近い従って低能な船主即ち民衆を説得するのが早いし，又これ以外に方法がない．現代の世情を考える時，この譬喩はどうしても二千数百年前に云われた言葉とは思われない．世は正に民主主義の時代である．民衆はその数の為に力がある．すべてのものは大衆の名に於て事を行い、大衆の支持を揚言し，彼等の機嫌を取り結ぶことに狂奔している．民衆は然し世界の情勢にうとく．誰が自分の真の味方であるか識別する能力をもたない．結局桟敷におかれ，航海術について何の御存知もない政権亡者たる船員達に国家なる船をまかしてしまって，何処で何時船が難破するかも知れないのに平気な顔している．国民は「大きくて力ある」かも知れないが，「家畜」の取扱いを受ける．「丁度，或る人が大きくて強い家畜を育てる時，よく注意してその習性や欲望を観察する場合と同じことである．即ちどのようにして近づけばよいか，どのようにして触ったらよいか，どのような時にどのような原因で一番気むづかしくなるか，また一番お

となしくなるか，それぞれ違った場合にどのような声を出す習性であるか，また他の者がどのような声を出す時におとなしくなったり粗暴になったりするかを観察しなければならぬ．人は長い間一緒にいてそれらがすっかり分ってしまえば，それを智慧とよび，術知として体系づけて教えようとかゝる．しかもそれらの思いや欲望のどれが美しいか，醜いか，善いか，悪いか，正しいか，不正であるか本当には何も知らない．それなのにその大きい動物がどう思うかということにもとづいて，それらすべてに名目を与えて，それが喜ぶものを善とよび，嫌うものを悪とよぶ．それらについて他には何の理論も持たないのだ．」(プラトン国家 493 岡田正三訳） 民衆にとっていかにも有難い譬喩である．家畜は大切にせられる，然しそれは毛を剪られ，乳を搾られ，或は終に屠殺されて肉を食われる為にである．現代の民主政治の真相が，かくの如きものでないと誰が保証し得ようか．こゝはプラトンが民主政治に対する見解を述べた所ではないが，凡そ彼の傾向を知ることが出来る．（プラトンは民主政治には反対であるが，彼の理想国がかってのヒットラー，ムッソリーニの全体主義と似たものゝように考えるのは，彼の哲学の甚しい曲解である．ヒットラー，ムッソリーニの政治は民主政治より更に一段堕落した僭主政治の形態に属するもので，プラトンの最も排撃する所である．）

3

このような民衆蔑視の傾向にある哲学者に対して，時流に阿る一連の哲学者群（プラトンの時代にあってはソフィスト）或は大衆の味方であることを宣言する思想家群がある．特に現代にあってはマルクシズムが抑圧された階級に義憤を覚えて立ち上っている．然しプロレタリアを物神化するのは何もマルクシズムには限らない．現代思想の大勢は凡て民衆崇拝に走っている．世は挙げて民主主義の時代である．(プラトンの時代と現代と民衆の本質がさまで違って来ているように思えない．然るに民衆について正反対の評価が出て来る所に問題がある．誠実にして何ら他から期待する所のない哲学者は自分の思う所を憚りなく述べるが，政策や戦術を考慮するものは故意に或は無意識に真実を歪曲する．） 今日の世界には，共産主義国と自由国家群との鋭い対立があって，お互に悪口を云いあっている．ソ連邦に云わしむれば，自由国家群に於ける議会主義は民衆瞞着の手段であり，自由世界の宗家アメリカ自身ファショ化して，その本質を暴露しつゝある．真の民主主義はソ連邦に於てのみあると云うことになる．之に反しアメリカの見解によれば，共産主義国には強制労働と監獄があるにすぎない．何れにしろ，共産世界，自由世界，第三勢力おしなべて共通なことは，民衆の為とか，盛り上る力とか，平和擁護とかを呼号していることである．勿論これに対して何ら反対すべき理由はない．只次にマルクシズムがいかにプロレタリアを革命の主体として考えようとも，指導者と一般大衆との間に階級分化が起ることを述べたい．換言すれば，プロレタリア独裁と云っても，独裁するものは小数の職業革命家であって，大多数のプロレタリアは依然として被支配階級としてとゞまることになる．

4

偖てマルクス的唯物論の基本思想は，意識が存在を規定するのでなくて，存在が意識を規定すると云うことである．中世封建社会に生きた者は，封建的な考え方をなし，近世資本主義社会に生活するものは，個人主義的自由主義的な考え方をする．日本の封建時代には，士農工商の階級があった為，階級観念が確立し，又主従道徳がよく発達した．それで大名などが通行する時．百姓達は土下坐したそうである．明治時代になって，かゝる封建制は取除かれた．然し旧来の社会関係から元の藩主に対する尊敬の念，その他士族平民の区別に於ける旧来の意識は一挙にして払拭されたわけでない．「これは意識の変化の方が，外部条件の変化よりおくれることを示すものである．」 然り！意識の変化は外部条件の変化よりおくれる．もしこれが逆であったら唯物論は成り立たなくなる．現在の自由平等の思想の洗礼を受けた眼を以て封建時代を顧るならば，人は領主の横暴抑圧された農民の姿に人道的な

憤りを感ずるであろう．然し当時の人達は封建的な慣習や制度を当り前の事として受入れて怪しむ所がなかった．封建社会の中にあって，その社会体制と衝突するような考え方をすることは出来ない．然しこの社会内に於て物質的生産力が漸次発展を遂げ，現存の生産関係と矛盾するようになりこれが或る程度激化すると，封建的生産関係は崩壊して，社会構造は変革を受ける．社会革命が起って資本主義社会となれば，漸次封建的な考え方は失われて，資本主義的意識即ち自由主義的個人主義的思想が優勢となる．マルクシズムによれば，社会と云うものは人間の意志とは独立にそれ自身の動き方をするものである．そうすると人間が自己の意志を以て社会を変革しようと企てるには及ばないことになるように見えるが，マルクス主義はこの点について違った風に説明している．

革命が起るには二つの条件が必要である，即ち客観的条件と主観的条件と．物質的生産力が或る程度以上発展すると，社会の生産関係に合わなくなり，生産関係が却って生産力発展の桎梏となる．そして生産力の発展は遂に生産関係を，従ってこの生産関係を基礎とする政治法律制度などを打ち破ることになる．具体的に云えば，資本主義の内部に包蔵する矛盾――生産力の発展と生産関係との，延いては生産の社会化と生産手段の私有との――は資本主義が発達するにつれてそれだけ増大する．この矛盾を避ける為に，支配階級は色々の経済措置（賃銀引下げ，産業合理化等）を講ずるであろう．然しその結果は依然として資本主義社会内部の矛盾を増大させるだけである．この矛盾を単なる弥縫策で蔽いかくせなくなった時，帝国主義やファシズムが起る．かゝる段階に迄来れば，もう革命の客観的条件が成熟したと云う．然し唯物史観によれば，客観的条件の成熟だけでは，未だ革命は成就しない．自然必然性と違って歴史的必然性とは，人間が手を拱いて傍観していても，或る事が必ず起ることを意味するものでない．歴史は人間の行為によって作られる．従って革命が実際に起り得るには客観的条件が熟すると共に，革命意識が昂揚して，実践闘争が行われる必要がある．これが革命の主観的条件である．それでは実践闘争の主体は誰であろうか．資本主義社会に於ては抑圧階級たる資本家と被抑圧階級たる労働者が対立するのであるから，当然プロレタリアが革命実践の主体たらねばならぬ．所でプロレタリアが如何にして革命意識をもつに到るであろうか．現実の社会の矛盾が労働者の意識に反映して革命意識を生ぜしめると云うのが史的唯物論の公式的説明である．勿論これにはマルクシズムの本を読むとか同僚に啓発されるとかの機縁があるのが普通である．然し革命の緊迫性がなければ植付られた革命意識は真物とはならない．従って労働者が社会主義者として自覚するに到る道は，啓蒙宣伝を受けることによって，自ら現実社会の矛盾や不合理に気付くことであると思われる．かくの如くにして今迄日本のみならず世界各国に於て，多くの社会主義者が輩出したのであるがしかしこれは全民衆の数と比較すると九牛の一毛にすぎない．外に革命の緊迫を予告するが如き経済的恐慌失業倒産がある場合，人は共産主義の合理的な説明を聞くと，その人が忽ち社会主義者となるように思うのは甚しい思い違いである．旧来の社会によって育成された意識は，一朝にして変革されるものでない．社会の不合理や矛盾を指摘されても，直ぐに成程と合点するとは限らない．一体社会に於ける不合理や矛盾は何時の世にも存在する．これに気付くか否かはその人の能力や性格に依存する事柄である．かく云えばとて唯物論の立場を離れて，観念論をもち出すわけでない．社会関係が意識を決定する，そして社会関係は常に矛盾を包蔵する．この社会関係が意識に反映される場合，当該社会関係を肯定的に反映する場合と，それが矛盾を含む故に，人によっては否定的に反映する場合がある．例えば，周期的に不景気を造出する資本主義社会の中にあって，失業の脅威にさらされ，己が家族の衣食を得る為に益々卑屈になってゆくものもいる．かゝる人達は現存の社会秩序の変革など夢にも思わず，とに角与えられた社会秩序の中で生きねばならぬと考えるだけである．実に「人は何にでも馴れる動物である.」（ドストイエフスキー） 汚濁の底に住めばきたないと云う感じもなくなる．矛盾せる社会環境の中にあれば却って矛盾を感じなくなると云い得る筈である．これに反し，社会に存する不合理に馴れるのでなくしてこれに反撥し，これが除去に，即ち自分達の生活環境の改善に向

う人達もいる．だから社会環境の意識に対する反映には二通りあって，そのどちらを採るかはその人の能力によって決せられる外ない．

一般民衆は極めて保守的で現存社会組織を肯定する側に立ち，小数の先覚者が現存の社会秩序に対して否定的な態度をとる．要するにマルクシズムの理論を正確に把握し経済恐慌のよって来る所以を洞察することは万人のよくなし得る所ではない．小数の者は社会の動きに敏感に反応するが，大多数の民衆は旧来の意識をもち続けるのが普通である．勿論強力な宣伝が行われる場合，大衆に或る程度マルクシズムが浸透することはあり得る．然しその時マルクシズムは高遠な理論ではなくて，新興宗教並に低俗化されて，日常卑近な事柄を採りあげる市井談議とならねばならない．かくなっては持続的な革命意識は醸成される筈がない．従ってよく左翼思想家によって云われる次のような言葉などは甚だ疑問である．「真の革命とはすべての無産者が社会主義者として自覚する所から成立するものでなくてはならない．社会主義はかゝる意味に於ていつも，国民の最大多数の友であるのでなくてはならない.」(柳田謙十郎)　これは単に理想を述べたのかも知れないが，無産者のすべてと云わず大部分が社会主義思想に共鳴すれば，無血革命が易々として成立する．無産者の大部分はマルクシズム否一般に哲学に無関心なるが故に，共産主義者の種々なる戦術が必要となって来るのである．小数者によって国民大衆をひきずって革命に向わせるには如何にすればよいかゞ問題となるのである．それには組織の力を利用すること，強力な宣伝によって大衆の心をつかむこと以外にない．こゝにプロレタリアが物神化される秘密がある．大衆が自覚的に自分の後について来るならば，大衆に媚びる必要は少しもない．ついてこないものをついてこさせようとする為に，あらゆる甘言を以てひきずる必要が生じて来る．所が哲学に於ける貴族主義者は大衆に何ら求むる所がない．率直に大胆に大衆を叱咤する．プラトンは彼の理想国に於て哲学的教養を身につけなければならないのは，統治者及び守護者階級で，庶民階級は問題外とした．哲学者の方で民衆をかように見下すならば，民衆は反対に，「哲学に身を入れて若い時分に教育の為にそれに触れただけで手を引くということなく，相当長い間それに沈潜するほどの人々は，多くは全く駄目になったと迄云わないにしても実に風がわりになり，至極立派だと評判せられる人々でさえも貴方のおほめになる仕事（哲学）によって国に無用な人間になっている.」（プラトン国家487岡田正三訳）と云うであろう．かくの如く民衆は哲学に無理解である．この故にプラトンは庶民階級には哲学の研究を課さなかった．また人間には生れながらにして優劣の差があり，国民の間に三階級の生ずる所以を人々に信ぜしめる為に，国家に一つの作り話を許さるべきであるとした．その作り話は統治者となる天職を授与されているものは，誕生の際に金をまぜられ，守護者となるものは銀をまぜられ，農夫及び工人には鉄と銅とが混入したと云うようなものである．(プラトン国家415)　このような能力の差の為に，前述したように単に社会の動きに，随順する大衆と，社会の動きの中にありながら，この社会の動きのよって来る所以を洞察する小数者との区別が生ずる．

マルクスも大衆に期待すべからざることを十分経験した筈である．彼は幾度も革命の予言をなしたが，その都度幻滅の悲哀を味わねばならなかった．そして彼は遂に革命の成就を見ずして他界したのであった．唯物史観の創始者であるマルクスが，客観的条件は成熟すと判断したのであれば，主観的条件が欠けた為に革命が成就しなかったのであるか．或は彼の判断は誤りで，客観的条件も主観的条件も欠けていたのであるか．或は客観的条件は欠けていたが，主観的条件のみは揃うていたのであるか即ち大衆の革命意識は昂揚していたのであるか．明に後二者ではない．唯物史観は個人軽視，環境重視である．かゝる史観に立ちながら，今俄に主観的条件に大なる期待を寄せ，多くの無産者が革命に立ち上ることを望むのはおかしい．大衆は常に受動的保守的である，少数の精鋭が，唯物論を身につけ，抑圧された大衆の名の下に闘争することはあり得る．然し大衆が意識的に革命を支持するとは考えられない．（マルクスの生きた時代は労働者の革命意識の最も昂揚した時であった．その時代です

ら革命は起らなかった．現代の大衆は革命どころか眠り込んでしまっている．これは深く考究さるべき問題である．大衆のかゝる受動的態度はいわゆる機械文明や官僚組織と関連するものと考える．）

少数の先覚者は只に社会状勢に敏感に反応するばかりでなく，その社会を超脱するものである．社会状勢に対する正確な判断は，自己の住んでいる社会環境にのみ注意していたのでは出来るものでない．自己の環境を超脱し，時世を超越するものこそ先覚者である．従って彼等は社会や時世に対して価値判断の態度をとる．即ち何らかの理想を掲げる．現実の社会改革は，よきにしろあしきにしろ常に或る種の理想の実現を目指すことに外ならぬ．この理想にはプラトン的観念論的理想から云わば唯物論的乃至科学的理想に到る迄種々なものがあろう．唯物論者は後者のみを目して現実社会に即した実現可能の理想とし，他は空想的として排撃する．然しいかなる理想も現実に規定せられざるはなく，単に可能性に於て差がある許りである．即ち百パーセント実現可能の理想なく，また実現の可能性絶無の理想もない．只こゝで述べたいことはいかなる空想的社会主義よりも空想的なプラトンの理想国，経済原則を全く排除した国家が，経済原則より導き出された社会主義国家，資本主義社会の科学的分析から当然かくあらねばならないとされる国家と，吟味すればする程，本質的に一致しているのが見出されることである．これは果して単なる偶然であろうか，両者が理念的に最も相違する点は経済に関する見方である．マルクスは人間の本質は道具を以て生産を行うこと，即ち経済活動にありとする．プラトンはこれに反し，人間の本質をなすものは理性で，正義の人とは，理性が下級の欲求能力を完全に支配しているが如き人であるとする．そして経済活動はこの下級の欲求能力に応ずるものであるからして，どのようなことにしろ経済的見地を許すことは，欲望が理性を支配することを許すことで，プラトンの最も排撃するところである．このような相容れ難い対立はあるが，社会主義国家も一旦それが成立したとなるとすべての経済建設は経済的以外の見地から律せられるようになるのではあるまいか．また一般民衆は，革命成功の暁に於ても，やはり被支配階級たるにとゞまるのではないか．プロレタリアの独裁は，形の上ではいざ知らず，実際的には実現不可能である．少数者の独裁のみが可能である．

以上の如くであるから，観念論者プラトンの理想国は，唯物論者が妄りに無することのできない真理をもっている．現代は人民が物神化されつゝある時代である．民衆は大きくて力強い，民衆に背を向けるものは災なるかな！ 彼等は落選した代議士の如きものである．然し民衆は自らいかなる道を進むべきか，いかなる行動をとるべきか知らない．彼等は結局真の指導者か，或は似而非指導者に手をひいて貰うより外はない。多くは後者が彼等の鼻面を握っているのが普通である．

Résumé

Some aristocratic philosophers such as Plato and Nietzsche have a contempt for the masses, while the modern world, making much of them, goes so far as to deify them. No politician, no scholar, no writer, no businessman can ignore the masses without losing their influence and positions. All act in the name of the masses and declare "welfare of the masses." Only a few have an insight into the true nature of them as is meant when Plato allegorizes them to a ship-owner who surpasses all in size and strength, but hard of hearing and short-sighted. A philosopher should frankly express his opinions, not flatter the masses or make himself agreeable to them, as is often the case with democratic politicians and totalitarins who intent to have everything their own way and do not hesitate to rob the masses even of their last penny.

描画によるプロジェクト法の研究

境田耕治　井川正美

Research on the Projective Technique by Drawing

By Koji SAKAIDA and Masami IGAWA

(Laboratory of Psychology)

(Received April 30, 1954)

緒　　論

この研究は，性格診断法として行われているプロジェクティヴ・テクニィクの一つとして試みられたものである．現在主として言語によるもの或は視覚的刺激を用いて，その刺激に対する極めて多様な姿をもつ反応から性格を診断する方法が行われているのであるが，絵画を通じてその目的を達することは不可能であろうか．従来自由画を描かせることによって，用いる色彩の種類・分量・重点その他色と形との関係等や明暗度，描法において見られる描く方向・圧力・形態・触感や，与えられた用紙の利用法一使用部位・面積・順序等，或は又表明している内容や作品にみられるリズムなどから綜合的に性格を診断する研究がなされて来ている．しかしこの方法を更に範囲を狭めて，最も不愉快なものを描くよう一定の指示を与え，この指示に対する反応から性格を診断する手っとり早く且つ簡単な方法による研究を試みたのである．しかも個人に対すると同様大きなグループに対しても行われ得るし，分類の上にも容易であり，更に心理的妨害の中心或は重点を速かに誘い出すことにも有効であろう．

然しながら性格診断のどの方法も未だ決定的な結論を下すにはいさゝか躊躇せざるを得ない．性格そのものが極めて広範な意味と内容を持つことから考えても，その確かな把握は至難のことである．従ってそれぞれ長短をもつ他の方法による診断の結果とも相俟って一つの性格像を描き出すことが望ましいと云えるであろう．この様な意味から本研究では，ロールシャッハテスト及び内田・クレペリン精神作業検査法による性格診断の結果との比較照合をしながら研究を進めて行った．本論は予報としてその予備テストの結果を報告したものであって主として性格類型からみた描画内容の分析を取り扱うことにした．

本　　論

このテストは，満13才から満14才にわたる中学生94名に対して実施したものである．先ず被験者に30cm 平方の画用紙1枚ずつを配布し，鉛筆を用意させる．描画中の全般について観察をなるべく細かに且つ正確を期するために個別式に行う方がより効果的であるが，研究の結果如何によっては更に多数による団体式も可能であろう．本テストでは一応5名ずつを1組として，他の画を見たり模倣したり出来ないように距離間隔を開かせ，一齊に着手させた．テストを始めるに当って与える指示は次の如くである．

「あなたが一番不愉快だと考えることは何ですか」

又は

「あなたの想像出来る一番不愉快なことについて考えて下さい」

約1分してから

「ではそれを絵にかいて下さい．あなたが好きなようにどんなに書いても良いのです」

これで描画を開始する．開始後終了までの時間は20分とした．開始してからは常に被験者の表情・動作，描き出した時間・考えこむ時間・終了した時間・紙面の利用法・筆順・描法・内容等を細かに観察記録して置くのである．更に描画が終了したならば，各自何を意味する絵であるか，どうして不愉快

か等を質問して記録し，すべての結果を綜合して診断を下さなければならないのであるが，本予備テストにおいては結果の処理と解釈の規準設定に結論を出す迄には至って居らず，従ってこゝでは他の方法による性格診断の結果と本テストによって描いた「最も不愉快なもの」の内容及び描法・紙面の利用等に範囲を限定して二三の実例を示しつゝ論を進めて行きたいと思う．

先ず始めに，最も不愉快なものに対して表現した絵の内容の分析から始めよう．本テストで行ったものは不愉快の方向に従って大体次の四つの分類に分れるようである．即ち第一は最も中心的且つ一般的であると考えられるグループであり，このグループを中心として方向が定まり，第二が内的な不愉快の方向を示すものであり，第三の方向は外的な不愉快を，そして第四の方向は描画の拒否もしくは無意味なグループの四つである．次にかゝげる表は，これ等四つのグループ毎に表現した不愉快なものゝ内容を，内田クレペリン精神作業検査による性格の反応型別に分類したものである．

不愉快なものと性格反応型

不愉快なもの ＼ 反応型		(男) 常態	躁鬱型	偏執型	緊張型	抑鬱型	逃避型	不安型	退行型	計	(女) 常態	躁鬱型	偏執型	緊張型	抑鬱型	逃避型	不安型	退行型	計
一般的なもの	戦争	12	3	4	1	8	1		1	30	5				3				8
	原子爆弾		1			2				3					1				1
	死										1								1
	交通事故	1								1									
	病気										1								1
	注射										1								1
	(計)	13	4	4	1	10	1		1	(34)	8				4				(12)
内的なもの	ひのたま					1				1									
	暴力		1							1									
	けんか	1				1				2	1								1
	どろぼう										1						2		3
	病室		1							1									
	曲った線																1		1
	しけん	1								1	3								3
	勉強						1			1									
	習字			1						1									
	高とび										1								1
	鉄棒												1						1
	裁縫										1								1
	畳に長く座る事										1								1
	農業		1							1	2	1			5			2	10
	大根		1							1									
	(計)	2	4	1		2	1			(10)	10	1	1		5		3	2	(22)
外的なもの	蛇		1			1				2	1			1					2
	青虫													1					1
	猫				1					1									
	火事										2	1							3
	家庭の不和		1							1									
	社会の心のとがったことに出逢うこと														1				1
	台風														1				1
	叱られること										2								2
	(計)		2		1	1				(4)	5	1		2	2				(10)
無意味				1						1									
拒否							1			1									
計				1			1			(2)									

第一のグループは極めて現実的で超個人的・論理的且つ一般的な分野として取り扱った．特に戦争や原子爆弾が「不愉快なこと」として多くの人に恐怖の念が抱かれていることは正当であろう．更にこのグループには死に関するものや，一般的に肉体的苦痛を感ずるものをあげて置いた．性格類型的にみれば，男女共に正常な状態にあるものが最も多く，抑鬱的傾向にあるものがそれに次いで多くなっ

ている．

第二のグループは内的な不愉快を示すものである．こゝでは一般性や客観性というよりも．各自の特殊な心理的状態や，「ひのたま」の如き奇怪な幻想・偏見等を表現してあるものをまとめてある．

第三は，外的な不愉快を表すもので，こゝでは世界を動かすような大きな事でなく，例えば火事の絵は外的な不愉快な事柄として妥当しているであろうし，又これについで蛇・青虫・猫等の小さな動物や人間の持っている苦悩等を表現するものであって，このグループは第二のグループと共に，描画が極めて異常であり，従って性格的に異常性の多いものを予想する事例が多くなっている．

第四は無能或は性格的異状のあるもので，描画の内容が無意味であるか，或は何等の表現もなさず失敗と考えられるグループである．

そこで以上の方向による分類に従いながら更に性格類型を考慮に入れつゝ代表的な絵を引用して説明を加えたいと思う．

最初に一般的グループの検討から始めよう．この中で最も不愉快なものゝ数に於いて戦争が群を抜いて多く，男子30名女子8名であり，戦争の悲惨や恐怖の情が最も多く抱かれていることになる．これ等のうち性格的に常態と考えられるものが男女計17名居り，I. Q は90～138の間を占め平均I. Q は113となっている．大部分が空襲で爆弾が落下し，家が焼け，人々が死傷し退避している場面や，陸や海で戦斗している所であり，描法においても事物，人物等は均衡を保ち，紙面も大体中央或は全面を有効に使っている．次に躁鬱型に属すると思われる者3名は，戦場或は空襲の場面に必ず原子爆弾の爆発によるキノコ型の雲をつけ加えていることは興味深い．このグループの男子で躁鬱型とみなされる者3名に，同じく躁鬱型で原子爆弾のみを描いた者1名を加えて．何れも原子爆弾の爆発している所つまりキノコ型の絵を描いたことは，性格的に極めて重要な意味を持つものと考えなければならない．その一例は (fig 1) に示す通りである．

所で原子爆弾の投影も抑鬱的傾向にある者になると (fig 2) にあげた様に描画による表現が全く違っている．躁鬱型がのびのびとした線で表してあるのに比し，抑鬱的傾向の者では短い無数の曲線をもって卵型に表現しているのである．それならば同じ抑鬱傾向にある者の戦争の投影は一体如何なるものであろうか．男女計11名の内8名までが画面の中心をはずれ，極めて片隅に小さく描いたものであり，筆勢も弱く，細い短い線を用いて居り，戦争の絵中パラシュートで落下する兵士を描いた1名はこゝに属している．(fig 3) はその一例である．これは男子満14才3ヶ月の子供であるがI. Q は68学業成績不振で学友とも殆んど口をきかず，やせて病弱の為学校も休みがちであり，教師からは性格異常児と見なされている．家庭は父親が大工で毎日働きに出かけ，母親ががみがみ云う為に面白くないらしく，テスト後の面接では家の中が面白くなく，学校では友達がいぢめると答えている．戦争の絵を更に四方から線でかこむことも内向的な自己を閉じ込める性格の現れではなかろうか．

広い意味では，不愉快なものとしての戦争を意味するものゝ中に死は含まれる場合が多いし，又交通事故や病気は死に関聯し，肉体的苦痛を現すものは一応常態と考えられ，又本研究の結果では特に異状を認める結果は出ていないようである．

次に内的な不愉快を示すものでは投影の種類が非常に多い．(fig 4) は「ひのたま」を描いた例である．満13才9ヶ月の男子で，I. Q は64. 学業は極めて振わず，学校では劣等児とみなされて居り，よく物忘れし，学友と遊ぶことをあまり好まず，常に一人ぼっちである．家庭は農業で父母健在，妹が一人あるが貧乏で家の中が暗い．性格検査による反応型は抑鬱傾向である．本テストを始めてからも一向に落ち着かずきょろきょろあたりを見廻していた．開始後8分で先ず長細い円を描き，5分程細かな短い線でぬりつぶしていたが急に2本の木らしいものを描いて15分で終了し，後はじっと考えこんでいた．ロールシャッハテストにおいては多くの奇怪な反応を示している．

(fig 5) は不愉快なものとして「曲った線」を表現している．満14才10ヶ月の女子でI. Q は132. 学

業成績は優秀である．クラスの指導的地位に立っているが非常に短気である．精神反応は不安型を示している．家庭は父が無く母と兄2人，姉2人あるが大百姓の為に仕事に追われ，落ちついて勉強が出来ないと説明した．本テストでは，周囲を見廻したり，じっと下をみたりして，考えた末11分目に3本の曲線を左端に書き，更に3分して1本追加し，やや考えた挙句下の曲線のかたまりを描いて終っている．非常に神経質な性格を持つ子供ではなかろうか．同じく不安型と見なされる女子2名の投影は共に泥棒であり，その何れも画面の左上隅に小さく取り扱っている．但し1名はかつて家に泥棒に入られた特殊の経験を持って居り，恐怖が常には抑制されているものと思われる．生活経験から来る為か，このテストの被験者は大部分農村の子供である為に農業を最も不愉快とするものが多い．農業に肉体的労働を強制され，心理的にも束縛される結果であろうが，投影の殆んどが農事に従事している場面や畑．田圃の絵であり，恐らく診断的価値は少いと云えよう．他に特殊なものとしては「勉強」を不愉快とするものがある，男子で I. Q 106・学業成績は普通であるが性格は逃避型の反応をしている．教壇の上に立つ教師は丸味を持った頭で，自分の頭を真四角な形に表現して居るのは，心理的束縛と，教師の質問に答えられない，或は怒られる恐怖等による心的葛藤を示すものと考えられよう．

第三の方向，即ち外的なものを不愉快とするグループには先ず小さな動物をあげることが出来る．例えば蛇の描画をなした者が男女各2名ずつみられるが，男子における躁鬱的傾向のあるものは I. Q 140（被験者中 I. Q 最高）であるが，頭部がやゝ人間の頭及び顔の形を想わせる点はあるものゝ，全体として概ね普通の曲りくねった蛇を描いている．これに対して同じ男子(I. Q 94)の抑欝的傾向にある者は (fig 6) 小魚の様な直線的な蛇を表現している．又女子の1名 (I. Q96) は正常な反応型を示し，描画もとぐろを巻いて長い舌を出したものを投影しているが，これに対して他の1名(I. Q106)は緊張型と見なされ，(fig 7) に示すように胴の中程で1回とぐろをまいて居り，頭をもたげて極めて不自然な形を表現している．又同じく緊張型の女子に青虫をあげた者もあり，大きな野菜の葉に青虫が4匹這っている．

このグループに属する内容のものは小数の常態と考えられる者を除いて，他に火事・家庭の不和・特殊な人間等があり，殆んど躁欝型・緊張型・抑欝型にみられることは，更に分析を続けて行くと興味深い性格的関聯を見出すであろう．(fig 8) は緊張型の男子で I. Q は70を示し，性格的異常と判定される者の最も不愉快なものとしての「猫」の投影である．

第四のグループは如何なる助言にも質問にも反応せず，世の中に不愉快なものはないとして全然応じなかったものである．男子 (I. Q62) で偏執型の反応を示している．更に他の1名 (I. Q86) も男子で逃避的傾向を有し．何等の関聯の認められない無意味と思われる城・兎・山2つ・グライダー・松の木2本の間に月が出ている絵を描いている．これ等はテストの意味が不明であったか，性格的にか或はテスト時において何等かの心理的妨害が生起している為に拒否し，又躊躇したのではなかろうか．

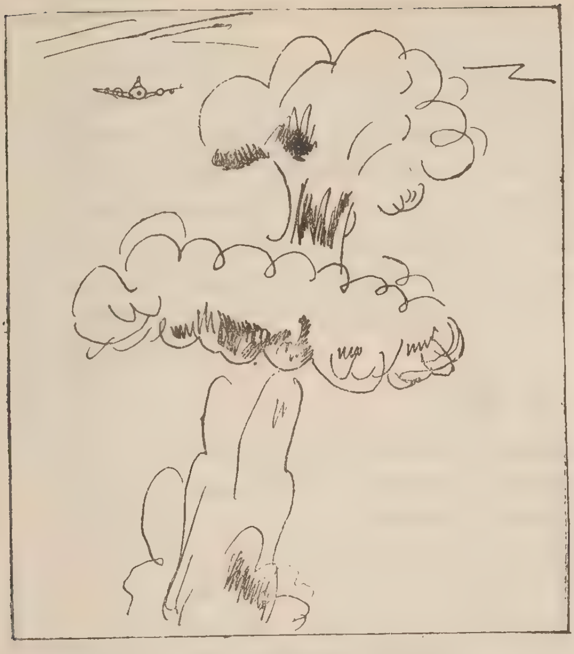


FIG. 1, 男 14才 躁鬱型（原子爆弾）

FIG. 2. 女 13才 抑鬱型（原子爆弾）

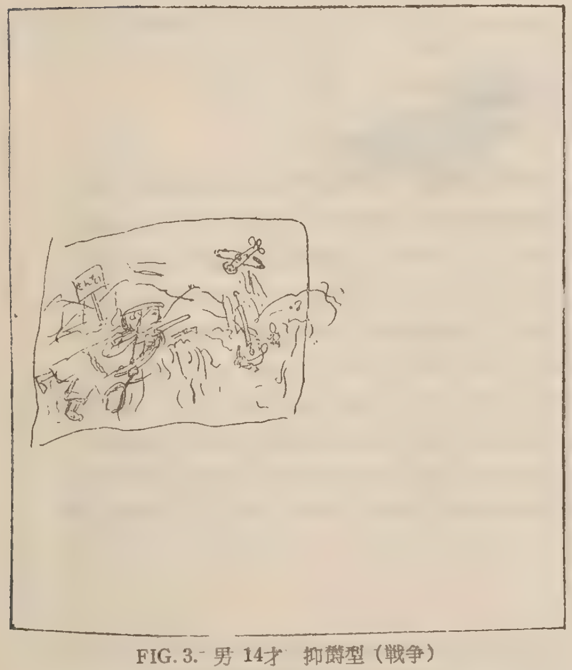


FIG. 3. 男 14才 抑鬱型（戦争）

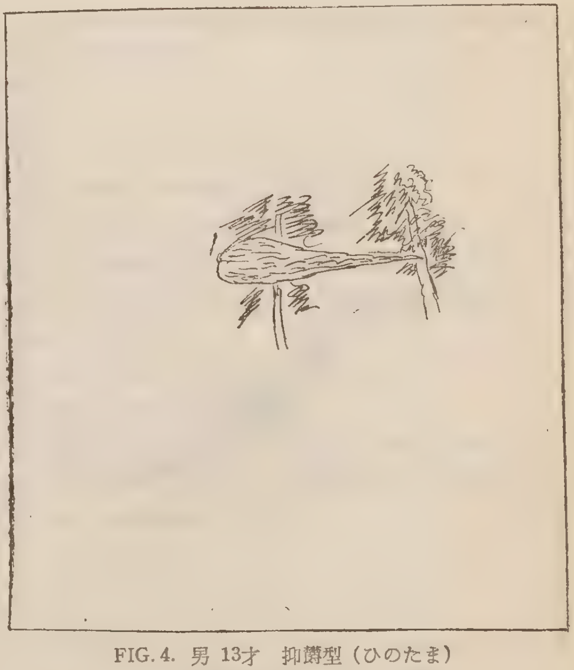


FIG. 4. 男 13才 抑鬱型（ひのたま）

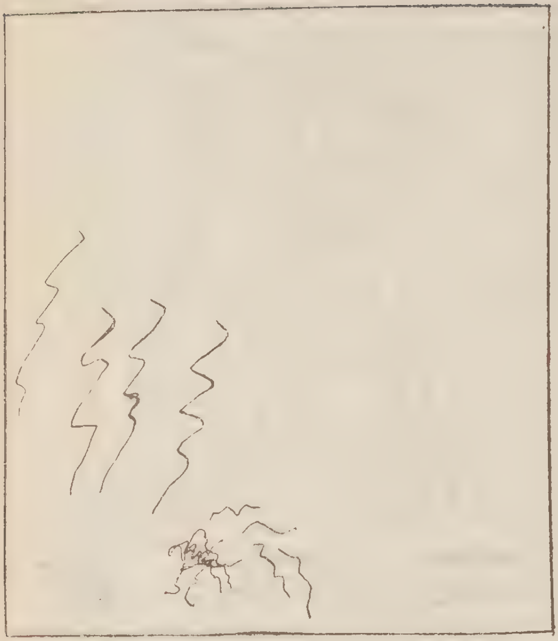


FIG. 5. 女 14才 不安型（曲った線）

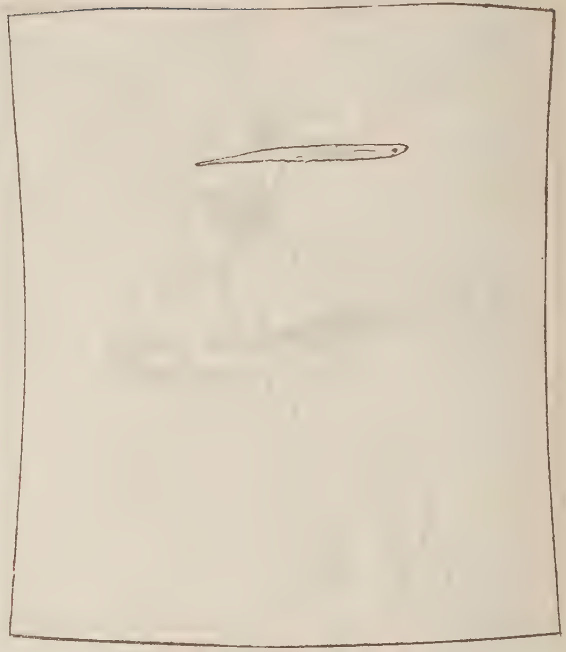


FIG. 6. 男 14才 抑欝型（蛇）

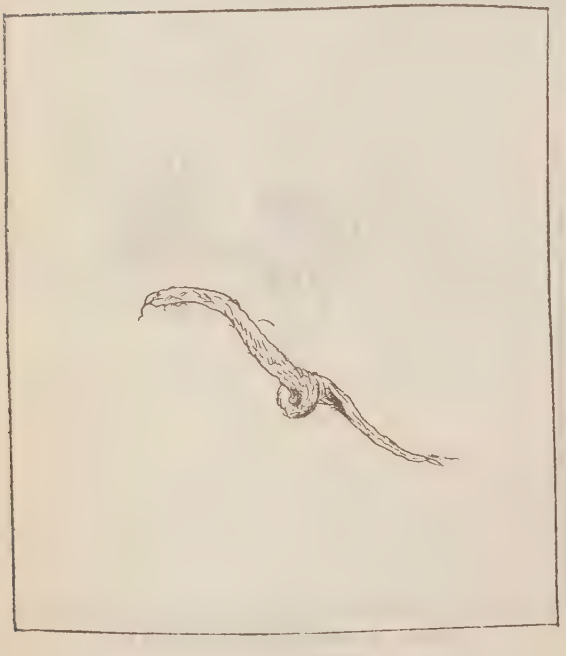


FIG. 7. 女 13才 緊張型（蛇）

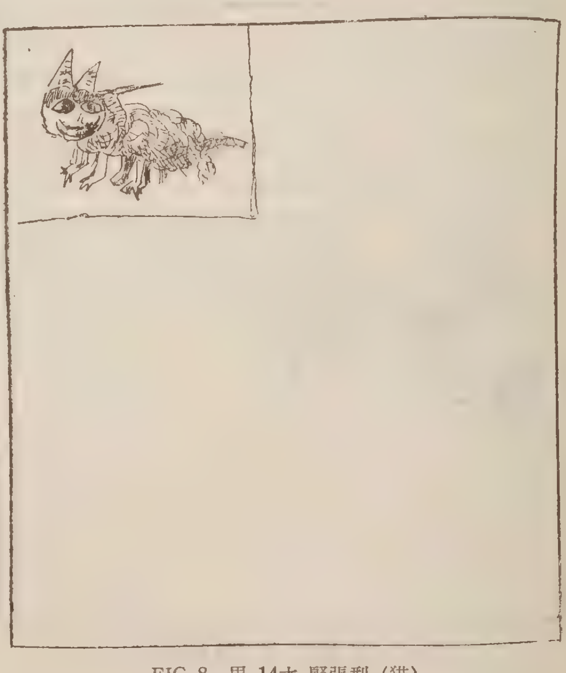


FIG. 8. 男 14才 緊張型（猫）

結　　論

「最も不愉快なもの」を絵に表現することによって，如何に性格をそれに投影するかは非常に興味深い問題である．プロジェクティヴ・テクニィクによる性格診断の一方法としての "The Most Unpleasant Concept Test" は未だ実験途上にあり，如何なる要素を，如何に整理し，これ等に対してどの様な性格診断を下すかについて信頼すべき成果は挙っていない様である．今まで述べて来た所は，他の性格診断の結果を本テストに照合して考察したものであって，特に不愉快の内容・描法・紙面の利用等の面から考え得る性格は，具体的例として掲げた絵によってみても相互密接な関聯があり，Unpleasant Concept Test によるプロジェクト法が性格の診断に極めて有効な価値を持ち，且他のドロウイング法と同じく，その原型をうつす所の材料として．すべてが心理療法にも役立つことを裏づけるものである．

参 考 文 献

Bell, J, E. : Projective Technique.

Harrower, M, R. : The Most Unpleasant Concept Test. (Journal of Clinical Psychology, July, 1950)

戸川行男 : 性格診断法 } 心理学講座

本明　寛 : 性格診断法 } 心理学講座

児玉　省 : 性格診断法 } 心理学講座

高良武久 : 性格の類型論 } 心理学講座

塩入円祐 : 異常人格 } 心理学講座

児童画の見方と指導 : 児童研究会編

大伴　茂 : 実験児童心理学

高良武久 : 性格学

内田勇三郎 : 実用クレペリン内田作業素質検査法手引

本明　寛 : 臨床的精神診断法解説

Résumé

This Research is a Projective technique called "The Most Unpleasant Concept Test" and its results are compared with those of the Uchida Kraepelin Test and the Rorscharch Test.

The direction of reactions on this test of 94 cases is classified into four areas such as central, within, autward and evaded. The illustrations which follow have been selected as expressing as well as posible the material epitomized in the above classification.

This test is proved of having diagnostic value in many cases, and of being useful in other case for quickly eliciting the core or focus of the psychological disturbance.

With all other drawing techniques, this test belongs to that class of material which can be transmitted as it is to diagnosis and psychotherapy. Needless to say, it is possible to reproduce the fractions of those which would make this paper more interesting to read.

[illegible] "The Most Unpleasant Concept Test" [illegible] Unpleasant Concept Test [illegible]

[illegible]

Bell, J. E. : Projective Techniques.

Harrower, M. R. : The Most Unpleasant Concept Test. (Journal of Clinical Psychology, July 1950)

[illegible]

Résumé

This Research is a Projective technique called "The Most Unpleasant Concept Test" and its results are compared with those of the Uchida Kraepelin Test and the Rorschach Test.

The direction of reactions on this test of 54 cases is classified into four areas such as central, within, outward and evaded. The illustrations which follow have been selected as representing as well as possible the material epitomized in the above classification.

This test is proved of having diagnostic value in many cases, and of being useful in other case for quickly eliciting the core or focus of the psychological disturbance.

With all other drawing techniques, this test belongs to that class of material which can be transmitted as it is to diagnosis and psychotherapy. Needless to say, it is valuable to reproduce the fractions of those which would make this paper more interesting to read.

昭和二十九年八月二十五日 印刷
昭和二十九年八月三十一日 発行

香川県木田郡平井町
香 川 県 立 農 科 大 学

高松市南瓦町四一六ノ二
印 刷 者　田 村 市 太 郎

高松市南瓦町四一六ノ二
印 刷 所　株式会社日本印刷所

Volume 6, No. 1 (Serial No. 16) August, 1954.

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
12 OCT 1955
SERIAL As.130
SEPARATE

TECHNICAL BULLETIN OF THE KAGAWA AGRICULTURAL COLLEGE

CONTENTS

KATAKURA, Kenji; and NARASAKI, Teiichi: Fundamental studies on the utilization of olive fruits. I. Change of the crude components of flesh during the growth of olive fruits. (in English) 1

KAWAMURA, Sin'itirô: La komponaj'oj de la semo de *Vicia faba*. 8

KAWAMURA, Sin'itirô; NAKAMURA, Hirosi; kaj HORIKE, Kinko: Studoj pri la karbohidratoj de la semo de *Vicia faba*. I. Analizo de la faboj, precipe pri karbohidratoj. 20

KAWAMURA, Sin'itirô; TUBOI, Yosimi; kaj NAKAMURA, Hirosi: Studoj pri la karbohidratoj de la semo de *Vicia faba*. II. Sukeroj de faboj. 27

SAITO, Minoru; and NAKAYAMA, Kazuyoshi: Preliminary note on the stratigraphical study of the Mitoyo group, Kagawa Prefecture, Shikoku. 32

CHUJO, Michio: A taxonomic study on the *Chrysomelidae* with special references to the fauna of Formosa. (in English) 39

HIJIMOTO, Shigeyoshi: A study on the seeds of Kentucky 31 fescue. I. About the yielding efficiency and utility value. 52

FUKAKI, Sadayoshi: The investigation on the tillering of rice plant (*Oryza sativa*). V. The relation of the tillering to the specific powder gravity of rice plants. 57

NAITO, Nakato; and TAKAI, Shôzô: Effect of 2, 4-D spray on the development of helminthosporium blight in rice plants. 66

NORO, Kimijiro: Preliminary report on the graft hybrid "Takagi Mikan" of kinkoji (*Citrus leiocarpa* HORT. et TANAKA) and Satsuma orange (*Citrus Unshiu* MARC.) 80

NORO, Kimijiro: Bibliographical studies on the olive tree. V. 87

UEKI, Kunikazu: On the effect of 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid upon the growth and yield of wheat and soybean. 98

KUROKAMI, Taiji; ASHIZAWA, Masayoshi; SOGABE, Tetsu; and KANABE, Tadashi: Physiological and ecological studies on fruit trees in sloping orchards. II. Relation between the environmental factors of sloping orchards and the growth of fruit trees. 105

KUWADA, Hikaru: Studies on the differences of physiological and ecological characteristics of the artificially raised amphidiploid in comparison with those of its parents. XIII. The relation between plant growth and soil reaction. 121

ONISHI, Eisaku: A study of puritanism. The 17th century New England. 130

FUKE, Makita: Two different views on the masses. 136

SAKAIDA, Kôji; and IGAWA, Masami: Research on the projective technique by drawing. 143

KAGAWA AGRICULTURAL COLLEGE

Hiraityô, Kida-gun, Kagawa-ken, Japan.